



João Daniel Pinto de Sousa Berberan Ramalho

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

**Proposta de uma metodologia para
conceção de dashboards: aplicação a um
caso de estudo na Sonae Specialized Retail**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Ana Paula Barroso,
Professora Auxiliar, FCT/UNL

Coorientadora: Professora Doutora Virgínia Machado,
Professora Auxiliar, FCT/UNL

Júri:

Presidente Professora Doutora Maria do Rosário de Meireles Ferreira Cabrita
Arguente: Professor Doutor Nuno Alexandre Correia Martins Cavaco
Vogal: Professora Doutora Ana Paula Barroso



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro, 2015



Proposta de uma metodologia para conceção de dashboards: aplicação a um caso de estudo na Sonae Specialized Retail

Copyright © João Daniel Pinto de Sousa Berberan Ramalho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

“Learn from yesterday, live for today and hope for tomorrow.

The important thing is to not stop questioning”

- Albert Einstein

Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de começar por agradecer à professora Ana Paula Barroso e à professora Virgínia Machado, pela sua orientação nestes últimos meses.

Quero agradecer à Sonae por me der dado a oportunidade de trabalhar numa empresa líder de mercado e me deu o tempo essencial para fazer a pesquisa necessária para a metodologia que aqui apresento sem me pressionar com assuntos exteriores ao tema. Quero também deixar o meu agradecimento ao Engenheiro João Silva, pelos conselhos e orientação dentro da empresa, ao André Geraldês e ao Carlos Campos, pela constante disponibilidade que mostraram para me ajudar assim como a todos os outros colaboradores da Sonae que me deram ajuda para os problemas que foram surgindo ao longo dos últimos meses.

A todos os meus verdadeiros amigos dentro e fora da faculdade, que me ajudaram a ultrapassar mais uma fase da minha vida, cuja amizade estimo acima de tudo e espero que dure até estarmos velhos de corpo, mas sempre jovens de espírito.

À minha família. Ao meu irmão, por acreditar sempre em mim e pelos conselhos que me foi dando ao longo de todos estes anos do curso. Aos meus pais, dois pilares da minha vida, pois tive a sorte de ser filho e crescer com estas duas pessoas que representam todos os meus ideais de vida em termos de dedicação e perseverança mas especialmente de bondade e respeito pelas pessoas. À minha avó, a minha segunda mãe, por todo o apoio que me deu desde o dia que cheguei a este mundo até ao dia de hoje, sem a qual toda a minha vida teria sido diferente e sem o qual esta dissertação e o curso não teriam sido feitos da mesma forma.

Por fim quero agradecer à minha namorada por ser a pessoa que é, pela paciência e por me apoiar e motivar sempre nas alturas certas.

Resumo

A evolução das tecnologias tem conduzido ao aparecimento da situação frequente de excesso de informação, ou *information overload*, que associado à pressão crescente para acelerar o processo de tomada de decisão, prejudica seriamente a sua eficiência e a qualidade das decisões. Adicionalmente, a existência de múltiplos *softwares* na mesma empresa, cada um com a sua quota parte da informação, complica o processo de aceder e organizar a informação importante e assegurar que esta é relevante e de qualidade.

Atualmente, muitas pessoas nas suas empresas sentem que para avaliar e monitorizar o desempenho dos processos e tomar melhores decisões mais rapidamente, necessitam de aceder facilmente à informação mais importante do seu trabalho e de identificar os pontos fulcrais num relance. Uma das ferramentas que surgiu recentemente para solucionar este problema foram os dashboards. Os dashboards são displays digitais que apresentam a informação mais importante segundo as necessidades de um utilizador.

Todos os dias se criam múltiplos dashboards por todo o mundo mas, muitas vezes, as pessoas não sabem como os fazer da forma correta e mais rápida. De facto, há uma lacuna na literatura no âmbito dos dashboards, uma vez que não existe uma metodologia genérica e simples que permita a qualquer pessoa, criar o seu dashboard de acordo com as suas necessidades ou com as necessidades de outros utilizadores.

Esta dissertação propõe uma metodologia genérica e simples para conceber dashboards, orientada para os objetivos e necessidades do utilizador, flexível e fácil de entender e seguir por qualquer pessoa em qualquer indústria. A metodologia é posteriormente aplicada com sucesso, na elaboração de um conjunto de dashboards numa equipa na área da logística de retalho, mais especificamente na gestão de armazéns.

Palavras-chave: metodologia para conceção de dashboards, avaliação do desempenho, monitorização do desempenho, gestão de armazéns

Abstract

The evolution of technology has led to the emergence of a common situation of excess of information, called information overload. This issue seriously undermines the efficiency of the decision making process and the quality of decisions, which is compounded with the pressure to speed up decisions. In addition, the existence of multiple software in the same organization, each of them with its share of information, makes more difficult the process of accessing and organizing important information and ensuring its relevance and quality.

Presently, in corporations, in order to evaluate and monitor the performance of processes and make better decisions more quickly, people feel the need to easily access the most important information related to their work and to identify the key issues at a glance. One of the tools that has recently emerged to address this problem is the dashboard. Dashboards are digital displays that present the most important information according to user needs.

Every day people create multiple dashboards all around the world but often they do not know how to make them correctly and in the fastest way. In fact, there is a gap in the literature concerning dashboards, since it doesn't exist a generic and simple methodology that enables any person to create a dashboard according to its needs or the needs of other users.

This dissertation proposes a generic and simple methodology to design dashboards according to the goals and needs of the user. This methodology is flexible and easy to understand and to be implemented by anyone in any industry. The methodology is then successfully applied in the design of a set of dashboards in a team in the area of retail logistics, specifically in warehouse management.

Keywords: methodology to design dashboards, performance evaluation, performance monitoring, warehouse management

Lista de Abreviaturas

KPI:	<i>Key Performance Indicator</i>
BI:	<i>Business Intelligence</i>
BSC:	<i>Balanced Scorecard</i>
PMS:	<i>Performance Measurement System</i>
MCDA:	<i>Multi Criteria Decision Making</i>
DSS:	<i>Decision Support System</i>

Lista de Termos

Business Intelligence (BI): Domínio das tecnologias de informação que inclui todos os processos, ferramentas e tecnologias que se focam em recolher, analisar, transformar e relatar a informação.

Data warehouse: base de dados concebida para armazenar um grande conjunto de informação e albergar *queries* simples e complexas, que tenta satisfazer as necessidades de toda a empresa ou de um grande conjunto de utilizadores de uma só vez.

Data mart: base de dados mais pequena e específica para um departamento ou grupo de indivíduos, minimizando os riscos e desvantagens de uma *data wharehouse*. São como um armazenamento local de dados.

Data mining: procedimento para investigar e analisar um grande conjunto de informação para descobrir padrões, relações e regras relevantes, com o intuito de utilizar essa informação para auxiliar o processo de tomada de decisão.

Query: consulta de informação específica num *software*.

Return on investment (ROI): o ROI, em português: retorno sobre o investimento, é a relação entre a quantidade de dinheiro ganho ou perdido como consequência da quantidade monetária investida.

Conteúdo

1. Introdução.....	1
1.1 ENQUADRAMENTO	1
1.2 OBJETIVO	2
1.3 METODOLOGIA DE ABORDAGEM	3
1.4 ESTRUTURA DO CONTEÚDO	4
2. Avaliação, monitorização do desempenho e gestão de armazéns	5
2.1 AVALIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DO DESEMPENHO	5
2.1.1 <i>Medição e avaliação do desempenho</i>	5
2.1.2 <i>Gestão do desempenho</i>	6
2.1.3 <i>Ferramentas para a avaliação e monitorização do desempenho</i>	13
2.2 GESTÃO DE ARMAZÉNS.....	14
2.2.1 <i>Enquadramento na gestão da cadeia de abastecimento e logística</i>	14
2.2.2 <i>Conceitos gerais</i>	16
2.2.3 <i>Operações</i>	17
2.2.4 <i>Recursos</i>	18
2.2.5 <i>Políticas</i>	19
2.2.6 <i>Avaliação do desempenho</i>	20
2.2.7 <i>Tecnologias de informação</i>	22
2.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	24
3. Dashboards.....	25
3.1 ENQUADRAMENTO	25
3.1.1 <i>História</i>	25
3.1.2 <i>Definição</i>	26
3.1.3 <i>Tipos de dashboard</i>	27
3.1.4 <i>Benefícios</i>	28
3.2 RECOLHA DE REQUISITOS.....	29
3.2.1 <i>Paradigma Goal Question Metric</i>	29
3.2.2 <i>Outras técnicas para recolha dos requisitos</i>	32
3.3 ARQUITETURA	33
3.4 DESIGN	36
3.4.1 <i>Importância do design e da perceção visual</i>	36

3.4.2	<i>Boas práticas de design</i>	39
3.4.3	<i>Elementos visuais</i>	40
3.5	FATORES DE INSUCESSO E DIFICULDADES	43
3.5.1	<i>Fatores de insucesso</i>	43
3.5.2	<i>Dificuldades</i>	45
3.6	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	46
4.	Metodologia proposta	47
4.1	NECESSIDADE DE UMA METODOLOGIA PARA A CRIAÇÃO DE DASHBOARDS.....	47
4.2	FASE DA DEFINIÇÃO DO PROJETO.....	49
4.3	FASE DA RECOLHA DE REQUISITOS	51
4.3.1	<i>Cartão de requisitos</i>	52
4.3.2	<i>Considerações adicionais</i>	55
4.4	FASE DA INFORMAÇÃO.....	56
4.5	FASE DE CONCEÇÃO DO PROTÓTIPO	57
4.6	FASE DE INTEGRAÇÃO.....	58
4.7	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	59
5.	Caso de estudo	61
5.1	O GRUPO SONAE	61
5.1.1	<i>Breve história do grupo</i>	61
5.1.2	<i>Missão, valores e estratégia</i>	62
5.1.3	<i>Estrutura organizacional</i>	63
5.1.4	<i>A Sonae Specialized Retail</i>	63
5.2	CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DA AZAMBUJA DA SONAE SR.....	64
5.2.1	<i>Terminologia e enquadramento das operações de armazenagem</i>	64
5.2.2	<i>Operações de armazenagem</i>	66
5.2.3	<i>Layout dos armazéns</i>	69
5.2.4	<i>Sistemas de informação</i>	71
5.3	EQUIPA DE SPACE MANAGEMENT	72
5.3.1	<i>Enquadramento na divisão Logistics Development and Inovation</i>	72
5.3.2	<i>Equipa de Space Management</i>	73
5.4	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	78
6.	Aplicação da metodologia	79
6.1	FASE DA DEFINIÇÃO DO PROJETO.....	79
6.2	FASE DA RECOLHA DE REQUISITOS	81
6.3	FASE DA INFORMAÇÃO.....	86
6.4	FASE DE CONCEÇÃO DO PROTÓTIPO	86
6.5	FASE DE INTEGRAÇÃO.....	87

6.6	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	91
7.	Conclusões e recomendações.....	93
7.1	CONCLUSÕES	93
7.2	CONSTRANGIMENTOS NO DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA.....	96
7.3	LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA PROPOSTA.....	97
7.4	SUGESTÕES PARA TRABALHO FUTURO.....	98
7.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
	Bibliografia.....	101
	Anexos.....	109
	ANEXO I – <i>KPI WHEEL</i>	109
	ANEXO II – DASHBOARD PARA MONITORIZAR A INFORMAÇÃO GERAL DO NEGÓCIO FD.....	110
	ANEXO III – DASHBOARD PARA MONITORIZAR O CANAL ONLINE DO NEGÓCIO FD	111
	ANEXO IV – DASHBOARD PARA MONITORIZAR A OCUPAÇÃO GERAL DO NEGÓCIO FD	112
	ANEXO V – DASHBOARD PARA MONITORIZAR A OCUPAÇÃO GERAL DO PLAZA 1.....	113
	ANEXO VI – DASHBOARD PARA MONITORIZAR A OCUPAÇÃO GERAL DO PLAZA 2	114
	ANEXO VII – DASHBOARD PARA MONITORIZAR A OCUPAÇÃO DETALHADA DO MEZZANINE DO PLAZA 1	115

Índice de figuras

FIGURA 1.1 – METODOLOGIA DE ABORDAGEM SEGUIDA NO DESENVOLVIMENTO DA DISSERTAÇÃO	3
FIGURA 2.1 - PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO	6
FIGURA 2.2 - ELEMENTOS CHAVE DA LOGÍSTICA	16
FIGURA 3.1 - DEFINIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO PARADIGMA GQM	31
FIGURA 3.2 - QUATRO FASES DO PARADIGMA GQM	32
FIGURA 3.3 - RELAÇÃO ENTRE O PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO E QUANTIDADE DE INFORMAÇÃO.....	38
FIGURA 3.4 – ATENÇÃO DADA ÀS VÁRIAS ZONAS DE UM DASHBOARD	41
FIGURA 3.5 - <i>BULLET CHART</i>	42
FIGURA 3.6 – <i>SKEUOMORPHS</i>	42
FIGURA 4.1 - SEQUÊNCIA DE PASSOS DA FASE DE DEFINIÇÃO DO PROJETO	51
FIGURA 4.2 - CARTÃO DE REQUISITOS.....	54
FIGURA 4.3 - MEIOS DE RECOLHA DE MEDIDAS E INDICADORES PARA O DASHBOARD	55
FIGURA 4.4 – SEQUÊNCIA DE PASSOS DA FASE DA INFORMAÇÃO	56
FIGURA 4.5 - FLUXOGRAMA DOS PASSOS DA FASE DE CONCEÇÃO DO PROTÓTIPO	58
FIGURA 4.6 - FLUXOGRAMA DOS PASSOS DA FASE DE INTEGRAÇÃO.....	59
FIGURA 4.7 - FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA PROPOSTA PARA A CONCEÇÃO DE DASHBOARDS.....	60
FIGURA 5.1 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA SONAE	63
FIGURA 5.2 - ESTRUTURA MERCADOLÓGICA E DETALHE DO ARTIGO	65
FIGURA 5.3 - <i>LAYOUT</i> SIMPLIFICADO DO PLAZA 1	70
FIGURA 5.4 - <i>LAYOUT</i> SIMPLIFICADO DO PLAZA 2	70
FIGURA 5.5 – PARTE DO ORGANOGRAMA DA SONAE SR	72
FIGURA 5.6 – ORGANOGRAMA DA DIVISÃO LD&I	73
FIGURA 5.7 - FUNÇÕES DA EQUIPA DE <i>SPACE MANAGEMENT</i> E RESPECTIVAS SECÇÕES	75
FIGURA 5.8 - NECESSIDADE DE DASHBOARDS DE ESPAÇO E <i>LAYOUT</i>	77
FIGURA 5.9 - DESDOBRAMENTO DOS OBJETIVOS ATÉ À INICIATIVA DE DESENVOLVIMENTO DE DASHBOARDS.....	77
FIGURA 6.1 - PARADIGMA GQM SIMPLIFICADO DOS REQUISITOS DO DASHBOARD	85
FIGURA 6.2 - ARQUITETURA DO DASHBOARD	86
FIGURA 6.3 - ESBOÇO MACRO E SIMPLIFICADO DO DASHBOARD	87
FIGURA 6.4 – DASHBOARD PARA MONITORIZAR AS CATEGORIAS DE ARTIGOS DO NEGÓCIO FD (PARTE 1).....	88
FIGURA 6.5 - DASHBOARD PARA MONITORIZAR AS CATEGORIAS DE ARTIGOS DO NEGÓCIO FD (PARTE 2)	89
FIGURA 6.6 - DASHBOARD PARA MONITORIZAR AS CATEGORIAS DE ARTIGOS DO NEGÓCIO FD (PARTE 3)	90

Índice de tabelas

TABELA 2.1 - INDICADORES FINANCEIROS DA GESTÃO DE ARMAZÉNS.....	21
TABELA 2.2 - INDICADORES NÃO FINANCEIROS DA GESTÃO DE ARMAZÉNS	22
TABELA 3.1 - TIPOS DE DASHBOARDS.	28
TABELA 3.2 - TREZE ERROS MAIS COMUNS NO <i>DESIGN</i> DE DASHBOARDS	44
TABELA 4.1 - QUESTÕES TÍPICAS PARA A CARATERIZAÇÃO DO UTILIZADOR	50
TABELA 4.2 - QUESTÕES DA <i>KPI WHEEL</i>	52
TABELA 5.1 - PORTEFÓLIO DE NEGÓCIOS DA SONAE	63
TABELA 5.2 - AS MARCAS SR.....	64
TABELA 5.3 - QUADRO RESUMO DOS NEGÓCIOS E ENTREPOSTOS.....	65
TABELA 5.4 - SISTEMAS DE ARMAZENAGEM EXISTENTES NO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	67
TABELA 5.5 - DESDOBRAMENTO DOS OBJETIVOS DA EQUIPA DE SPACE MANAGEMENT	74
TABELA 6.1 - FUNÇÕES E ELEMENTOS DA EQUIPA PARA A CONCEÇÃO DE DASHBOARDS.....	80
TABELA 6.2 - CARATERIZAÇÃO DO UTILIZADOR.....	80
TABELA 6.3 - OBJETIVOS DOS DASHBOARDS DE MONITORIZAÇÃO DE <i>STOCKS</i>	81
TABELA 6.4 - DASHBOARDS ELABORADOS PARA A EQUIPA DE <i>SPACE MANAGEMENT</i>	91

1. Introdução

Neste capítulo é apresentado um breve enquadramento do tema a abordar, a motivação para o fazer e os objetivos que se pretende concretizar. A metodologia utilizada para o cumprimento desses objetivos é ainda detalhada, assim como a estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

Atualmente, as características das empresas e dos mercados não são as mesmas que eram há uns anos atrás. De facto, não é preciso recuar muito no tempo para encontrar uma altura em que a toda da informação necessária para gerir uma empresa provinha apenas de sistemas analógicos, livros, jornais, *know-how* e intuição das pessoas sendo armazenada em toneladas de papel. Adicionalmente, os mercados e as empresas eram geralmente nacionais, moviam-se mais lentamente e eram muito mais fechados ao mundo que os rodeava. Hoje em dia os mercados encontram-se altamente globalizados, conectados e informatizados e as empresas e os negócios movem-se a um ritmo muito rápido. Mas a principal diferença que se tem vindo a acentuar ao longo do tempo é, provavelmente, o crescimento exponencial da quantidade e diversidade de informação que se produz, recolhe e analisa e com que somos forçados a interagir.

Este volume de informação tão elevado tem duas particularidades antagónicas que resultam da forma como a informação é organizada e apreendida pelos indivíduos. Quando a informação é corretamente selecionada, organizada e aprendida pelos indivíduos, pode conduzir a benefícios e progressos sem precedentes, pois nunca na história da humanidade houve tanta informação a circular como hoje em dia. No entanto, quando a informação é mal selecionada, organizada e/ou apreendida pelos indivíduos, pode ter consequências prejudiciais na eficiência do processo de tomada de decisão e na qualidade das decisões tomadas.

É um facto que nunca houve tanta informação em circulação como nos dias de hoje mas também é verdade que esta se encontra dispersa por todo o mundo, por milhares de sistemas, *softwares*, livros, revistas e artigos. Muitas vezes a informação também não é de confiança, nem tem todos os elementos necessários para ser utilizada por alguém. É por isso que, à medida que a informação se torna um ativo cada vez mais importante para as empresas, vão surgindo formas cada vez mais eficazes de organizar a informação e de a apresentar aos indivíduos, para que possam tomar as melhores decisões, da forma mais eficiente possível.

No caso específico das empresas, o aumento da quantidade de informação disponível resulta não só do desenvolvimento tecnológico mas também da tendência crescente de medir,

avaliar e gerir o desempenho dos processos, atividades, projetos, colaboradores e negócios. Esta tendência para retirar o máximo de informação interna e externa à empresa, faz com que os colaboradores das empresas tenham que lidar com quantidades cada vez maiores de informação. Para auxiliar os colaboradores das empresas nessa tarefa, surgiu recentemente uma ferramenta denominada dashboard.

O dashboard consiste num *display* digital que apresenta a informação mais importante para determinadas necessidades de um utilizador. Quando bem concebido, é uma ferramenta que traz inúmeros benefícios para os seus utilizadores e para as empresas onde é implementado. É sobre o desenvolvimento e implementação de dashboards que esta dissertação irá incidir, com um caso prático de aplicação numa das equipas do departamento de logística da Sonae *Specialized Retail*. Apesar dos dashboards serem uma ferramenta relativamente recente, a sua importância e potenciais benefícios são cada vez mais reconhecidos por profissionais de diferentes tipos de indústrias e diferentes posições hierárquicas. No entanto, a falta de uma metodologia genérica e simples na literatura para a conceção de dashboards, faz com que o processo de conceção de dashboards seja ainda pouco eficiente e os dashboards pouco eficazes na sua função. Propor uma solução para este problema é precisamente a grande motivação deste trabalho.

1.2 Objetivo

O objetivo desta dissertação é desenvolver uma metodologia para a conceção eficiente de dashboards que sejam eficazes na sua função. A metodologia deve possuir as seguintes características:

- **Orientada para os objetivos e necessidades do utilizador:** para que o dashboard possa ser eficaz na sua função;
- **Genérica e abrangente:** para que possa ser aplicada no máximo de condições possíveis, independentemente da empresa, do tipo de indústria, dos processos e atividades a monitorizar, das necessidades e funções do utilizador e do tipo de *softwares* utilizados;
- **Simple:** para que qualquer pessoa a possa compreender e implementar, alargando a possibilidade de conceber dashboards a qualquer indivíduo;
- **Fácil e rápida de implementar:** um ponto crucial na implementação de qualquer ferramenta e cada vez mais valorizado no mundo atual.

Para provar a sua eficácia, a metodologia deverá ser aplicada com sucesso ao caso de estudo, numa das equipas do departamento de logística – a equipa de *Space Management*, da Sonae *Specialied Retail*, para criar um conjunto de dashboards de espaço e *layout*.

1.3 Metodologia de abordagem

A abordagem utilizada para desenvolver esta dissertação é composta por seis fases distintas e sequenciais, nomeadamente (figura 1.1):

1. Revisão bibliográfica sobre avaliação do desempenho e dashboards;
2. Proposta de uma metodologia para conceber dashboards;
3. Revisão bibliográfica sobre gestão de armazéns;
4. Apresentação do caso de estudo;
5. Aplicação da metodologia para a conceção de dashboards de espaço e *layout*;
6. Conclusões e propostas de desenvolvimento futuro.

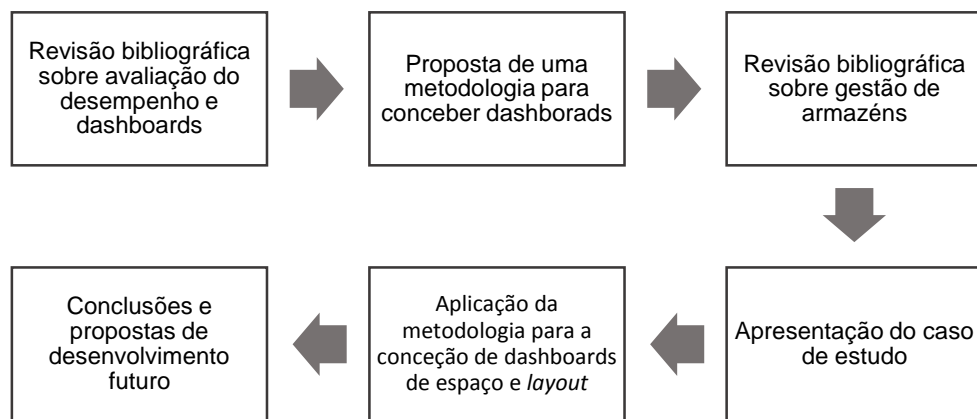


Figura 1.1 – Metodologia de abordagem seguida no desenvolvimento da dissertação

Numa primeira fase foi feita a revisão bibliográfica, com recurso a livros e artigos científicos das principais revistas internacionais, sobre duas temáticas. A primeira incidiu sobre a avaliação, monitorização e gestão do desempenho em geral, constituindo os fundamentos necessários para compreender os dashboards. A segunda temática incidiu sobre a caracterização dos vários aspectos dos dashboards, tais como a sua definição, recolha de requisitos, arquitetura, *design*, benefícios, fatores de insucesso e dificuldades.

Na segunda fase, foi proposta uma metodologia para a conceção de dashboards com as características definidas na secção 1.2., com base em toda a informação da fase anterior.

Com a metodologia concluída, foi necessário recolher e organizar toda a informação necessária para a sua aplicação ao caso de estudo na empresa. Essa recolha dividiu-se em duas fases – uma mais teórica e outra mais prática. A fase teórica (terceira fase) incidiu numa revisão bibliográfica sobre vários pontos relevantes da gestão de armazéns, necessários para compreender melhor os processos a nível prático e adequar os dashboards à realidade da avaliação e monitorização do desempenho na gestão de armazéns. A fase prática incidiu na descrição do caso de estudo, mais concretamente no estudo dos processos de armazenagem e na determinação das funções, necessidades e objetivos da equipa de *Space Management* na empresa, dando origem à quarta fase.

Na quinta fase, com base em toda a informação recolhida e organizada das fases anteriores, aplicou-se a metodologia proposta para a conceção de diversos dashboards, de espaço e *layout*, na equipa de *Space Management*.

A sexta e última fase terminou com as conclusões do trabalho, tanto em termos da metodologia, como da sua aplicação ao caso de estudo específico.

1.4 Estrutura do conteúdo

A estrutura desta dissertação contempla sete capítulos. No primeiro capítulo é realizado um breve enquadramento do tema a abordar e os objetivos que se pretende concretizar.

O segundo capítulo consiste numa revisão da bibliografia sobre duas temáticas distintas e como tal, encontra-se dividido em duas metades. A primeira incide nas temáticas da medição, avaliação, gestão e monitorização do desempenho que contêm os fundamentos para o capítulo seguinte sobre dashboards. A segunda metade cobre diversos pontos relevantes da gestão de armazéns, necessários para compreender melhor os processos da empresa a um nível prático mas também para adaptar a criação dos dashboards à realidade da avaliação e monitorização do desempenho na gestão de armazéns numa fase posterior da dissertação.

O terceiro capítulo apresenta os conceitos mais relevantes acerca de dashboards, nomeadamente a sua definição, tipos de dashboards, benefícios para a empresa e para o utilizador, importância e técnicas de recolha de requisitos, arquitetura, princípios de *design* e perceção visual adaptados à conceção de dashboards, fatores de insucesso e dificuldades na conceção de dashboards.

No quarto capítulo é apresentada uma metodologia para conceber dashboards, com as características definidas na secção 1.2, fundamentado com muita da informação apresentada no terceiro capítulo e na primeira metade do segundo capítulo.

No quinto capítulo é feita uma breve contextualização da empresa – Sonae *Specialized Retail*, seguida da exposição das funções, missão e objetivos da equipa de *Space Management*, terminando com a descrição da necessidade de criação de dashboards de espaço e *layout* na equipa.

No sexto capítulo é descrita a implementação de um dos dashboards na equipa de *Space Management*, segundo a metodologia proposta.

No sétimo e último capítulo são apresentadas as conclusões da dissertação. Incluem-se nas conclusões os pontos-chave de cada uma das fases do trabalho, os constrangimentos no desenvolvimento da metodologia proposta e as suas limitações. Com base na experiência adquirida durante a realização do estudo, esta fase termina com sugestões para desenvolvimento futuro, para dar continuidade ao trabalho desenvolvido.

2. Avaliação, monitorização do desempenho e gestão de armazéns

Este capítulo consiste numa revisão da literatura orientada para duas temáticas diferentes. A primeira temática incide sobre os principais conceitos da avaliação e monitorização do desempenho que fornecem as bases da metodologia proposta. A segunda temática incide sobre as principais definições relativas à gestão de armazéns necessárias para a aplicação da metodologia ao caso de estudo.

2.1 Avaliação e monitorização do desempenho

2.1.1 Medição e avaliação do desempenho

“As medições são a chave. Se não consegues medir, não consegues controlar. Se não consegues controlar, não consegues gerir, se não consegues gerir, não consegues melhorar” – Harrington (1991), citado por Najmi & Makui (2012).

O conceito da medição do desempenho tem assistido a uma grande evolução nos últimos anos e muitos estudos têm sido feitos sobre a natureza e as metodologias para avaliar o desempenho nas organizações (Najmi & Makui, 2012). Fenton e Pfleeger (1996) citados por Solingen & Berghout (1999), definem medição como o processo pelo qual números ou símbolos são atribuídos a propriedades de entidades reais, de forma a descrevê-las de acordo com regras detalhadamente definidas e o seu *output* numérico é denominado de medida. Como desempenho, define-se o processo onde os colaboradores realizam o seu trabalho eficazmente através da realização dos seus objetivos (Osmani & Ramolli, 2012). O conceito de desempenho só faz sentido quando existe comparação, pois é um conceito relativo e necessita de um juízo e de uma interpretação (Najmi & Makui, 2012). Segundo Lohman *et al.* (2004), a medição do desempenho é a atividade de medir o desempenho através de indicadores de desempenho.

Geralmente, aceita-se que medir não é um fim, mas um meio para atingir um fim (Differding *et al.*, 1996). Alcançar as metas do negócio será o resultado de diversas atividades, onde se inclui a medição do desempenho (Solingen & Berghout, 1999), cujo principal objetivo é entregar informação fiável para apoiar a tomada de decisão (Ukko *et al.*, 2007).

Muitas empresas já utilizam a medição do desempenho no nível estratégico, mas poucas ainda a utilizam nos níveis mais baixos da hierarquia empresarial, como os departamentos, unidades, equipas e indivíduos (Ukko *et al.*, 2007), embora a tendência seja de alargamento da medição do desempenho a todos os níveis da organização (Lohman *et al.*, 2004).

Em relação à avaliação do desempenho, Najmi & Makui (2012) sugerem que esta consiste na medição do desempenho em relação a objetivos, inseridos num dos três níveis hierárquicos das empresas (estratégico, tático e operacional) e alinhados com a estratégia empresarial. Osmani & Ramolli (2012) sugerem seis passos simples para o processo de avaliação de desempenho: i) estabelecer os padrões de avaliação do desempenho, ii) comunicá-los, iii) medir o desempenho efetivo, iv) comparar com os padrões, v) discutir os resultados e dar feedback e, por fim, (vi) tomar decisões e ações corretivas, como se pode ver na figura 2.1.

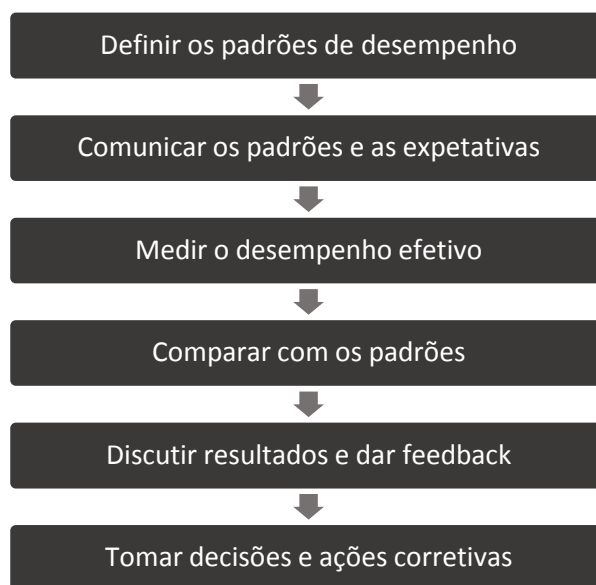


Figura 2.1 - Processo de avaliação do desempenho

Adaptado de: Osmani & Ramolli (2012)

A medição e a avaliação do desempenho são a fase inicial do processo de gestão do desempenho (Liu *et al.*, 2010; Osmani & Ramolli, 2012).

2.1.2 Gestão do desempenho

A gestão do desempenho é um processo contínuo e cíclico de planos, comunicação e avaliação do desempenho, com vista a atingir os objetivos estratégicos da empresa, por parte dos respetivos colaboradores (Liu *et al.*, 2010). A gestão do desempenho identifica os objetivos da organização, os resultados necessários, as formas eficazes e as orientações para os atingir. De uma forma sucinta, a gestão do desempenho inclui todas as actividades da empresa que asseguram que os objetivos estão a ser atingidos eficazmente (Osmani & Ramolli, 2012).

A gestão do desempenho tem o seu foco em atingir os melhores resultados ao nível da organização, departamento, equipa ou indivíduo (Osmani & Ramolli, 2012). Os objetivos da gestão do desempenho devem estar interligados com os objetivos e estratégia da organização. Através da melhoria contínua do desempenho a nível individual, departamental e organizacional, melhora-se a gestão e o desempenho operacional até se atingir, por fim, a estratégia e os objetivos da organização (Liu *et al.*, 2010). De facto, quando a gestão do desempenho é realizada adequadamente, cria foco, despoleta ações corretivas, ajuda a melhorar as próprias escolhas estratégicas (Lohman *et al.*, 2004), bem como as capacidades de gestão e a eficiência operacional da empresa (Liu *et al.*, 2010).

Para se poder alinhar a gestão do desempenho com a estratégia é necessário perceber o que é a estratégia e os pontos relacionados com a mesma, tais como a missão, a visão e a declaração de valores da empresa. Segundo Speh (2009):

- A missão da empresa explica porque a empresa existe;
- A declaração de valores descreve as crenças e comportamentos da empresa;
- A visão descreve para onde a empresa pretende ir e no que se pretende tornar;
- A estratégia descreve o plano competitivo da empresa.

Dado que o nível de desempenho é avaliado em relação a um objetivo, este deve ser alcançável, senão corre o risco de desmotivar as pessoas. Adicionalmente, a validade do objetivo deve ser periodicamente avaliada de forma dinâmica e adaptativa, isto é, se o nível de desempenho estiver gradualmente a aumentar, o objetivo também deve aumentar para continuar a guiar e motivar para as atividades de melhoria. Se o nível de desempenho estagnar, significa que o objetivo está irrealisticamente elevado e deve ser baixado até haver um sinal de uma melhoria no nível de desempenho (Barlas & Yasarcın, 2006). Segundo Gunasekaran *et al.* (2005), outras funções críticas na gestão do desempenho são as seguintes:

- Distribuir o poder de decisão pelos vários elementos da organização;
- Medir e avaliar o desempenho;
- Recompensar e punir os indivíduos pelo seu desempenho;
- Focar as melhorias nos processos e atividades que criam valor para a empresa;
- Reportar informação de qualidade, precisa, útil e atempada acerca das atividades, que é imprescindível para o planeamento, melhoria e controlo dos processos.

Devido à importância da gestão do desempenho, esta também deve ser avaliada. As avaliações da gestão do desempenho são o processo formal e periódico pelo qual a gestão do desempenho é monitorizada e avaliada nas empresas. São um elemento integral de um sistema de gestão do desempenho, que lhe injeta ação e deve ser sensível a fatores internos e externos à empresa (Martinez *et al.*, 2010).

2.1.2.1 Indicadores de desempenho

Um indicador de desempenho é uma transformação de uma noção de desempenho num número que pode ser calculado com a informação disponível. Os indicadores de desempenho devem fazer com que os gestores percebam que ações devem tomar para melhorar o desempenho (Wouters, 2009). Um indicador relevante é um elemento crucial na tomada de decisão, o que significa que a sua avaliação e a sua informação devam estar relacionados com o parâmetro de desempenho a ser medido e de acordo com o objetivo definido (Gonçalves *et al.*, 2014). Staron (2012) refere que para tomar uma decisão não são necessários muitos indicadores, mas é necessário que tenham um critério de decisão claro e sejam recolhidos automaticamente e de uma forma fiável. Os indicadores devem também:

- Satisfazer uma necessidade bem definida de informação;
- Ser propriedade de uma única parte interessada com autoridade suficiente para agir sobre ele;
- Ser informativos, mostrar como melhorar a situação;
- Alertar para problemas;
- Permitir simular, através de análises *what-if*;
- Ser sincronizados e alinhados ao longo da empresa

David Parmenter (2007), citado por Kerzner (2013), define três categorias de indicadores:

- **RIIs – Results Indicators (Indicadores de resultados):** indicam o que já se completou;
- **PIIs – Performance Indicators (Indicadores de desempenho):** indicam o que se deve fazer para aumentar ou atingir o desempenho desejado;
- **KPIs – Key Performance Indicators (Indicadores-chave de desempenho):** indicam o que se deve fazer para aumentar drasticamente o desempenho ou o cumprimento de objetivos. Atualmente, a utilização de KPIs financeiros e não financeiros é o método padrão para reportar o desempenho corrente nas organizações em relação aos seus objetivos (PriceWaterhouseCoopers, 2007; Wolfskill, 2007). Os KPIs devem incorporar claramente um objetivo estratégico e ser atualizados periodicamente (Abe, Jeng, & Li, 2007).

As empresas beneficiam de manter uma consistência entre os indicadores de desempenho por todos os departamentos, pois facilita a comparação justa e a análise dos processos comuns a departamentos diferentes, permitindo identificar as áreas mais fortes e as áreas a melhorar (Wyatt, 2004). Os indicadores não devem ser imutáveis, isto é, uma equipa pode preservar o valor do seu sistema de avaliação de desempenho, eliminando e acrescentando indicadores, à medida que o próprio projeto e tarefas o requererem e se forem alterando (Meyer, 1994).

A componente mais importante de um indicador de desempenho é a métrica. A métrica é a fórmula de cálculo do indicador, que pode ser feita utilizando outros indicadores e/ou outros dados do negócio, provenientes de diversas fontes que deverão ser identificadas (Abe, Jeng, & Li, 2007). As métricas utilizadas na medição do desempenho devem captar a essência da performance organizacional (Gunasekaran, Patel, & McGaughey, 2004). Segundo Staron (2012), para uma métrica ser eficaz para o processo de tomada de decisão deve ser:

- Completa: a métrica tem toda a informação que é necessária;
- Confiável: os utilizadores confiam no cálculo e na fonte de informação;
- Proativa: deve fornecer avisos prévios relacionados com situações excecionais.

Desenvolver métricas de desempenho válidas, fiáveis e compreensíveis pelas pessoas que irão ser medidas pelas mesmas, não é um processo trivial. Por vezes, a informação para as métricas pode não estar disponível, não ter o devido nível de detalhe certo ou não ter a precisão adequada (Wouters, 2009).

Um problema muito comum é o excesso de indicadores reportados nas empresas. Muito frequentemente, as empresas têm um grande número de indicadores de desempenho e continuam progressivamente a adicionar mais, sem eliminar nenhuns (Gunasekaran *et al.*, 2004). Muitos destes indicadores acabam por acrescentar pouco valor ao negócio e consomem tempo, energia e dinheiro para gerir e apresentar (Eckerson, 2009). As empresas esquecem-se que a avaliação do desempenho pode ser feita utilizando apenas um conjunto reduzido de indicadores, cuidadosamente elaborados (Gunasekaran *et al.*, 2004). A seleção de indicadores, não é um processo fácil, como tal, existe uma diversidade de abordagens na literatura em torno da seleção de indicadores, utilizando técnicas mais ou menos complexas, para fazer uma triagem e uma escolha criteriosa, que dependa, em maior ou menor grau, da natureza subjetiva humana.

Podgórski (2015) refere que há duas abordagens possíveis para criar conjuntos reduzidos de indicadores, partindo de uma base inicial, com uma elevada quantidade de indicadores de desempenho: a agregação e a seleção. A agregação consiste em determinar o valor de um indicador de desempenho de nível mais elevado, com o objetivo de refletir coletivamente e sinteticamente os valores de todos os indicadores subjacentes. A seleção consiste em escolher os indicadores mais representativos e significativos, com base em critérios pré-definidos. Para resolver este problema existe um conjunto de métodos de tomada de decisão multicritério, *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), que podem ser aplicados. A MCDM é um conceito que se refere à análise e resolução de problemas de decisão, envolvendo diversas alternativas possíveis, avaliadas por vários critérios, que muitas vezes estão em conflito entre si (Gonçalves *et al.*, 2014). Existem numerosos métodos de MCDM e a literatura é extensa neste campo, sendo que o método mais comum é o AHP (*Analytical Hierarchy Process*) (Podgórski, 2015). A aplicação destas metodologias para a seleção de indicadores também é um processo usual na literatura (Chang & Yeh, 2005; Lai & Wei, 2007; Özcan *et al.*, 2011; Wu, 2012; Gonçalves *et al.*, 2014; Podgórski, 2015). Os critérios de seleção de indicadores dependem do propósito para que são

utilizados, logo têm pesos diferentes, dependendo do tipo de atividade que está a ser medida e da opinião subjetiva do utilizador (Podgórski, 2015).

São cinco os critérios utilizados para avaliar indicadores de desempenho, identificados pelo acrónimo SMART (Liu *et al.*, 2010; Podgórski, 2015), nomeadamente:

- **S (*Specific* – específico):** o nome do indicador deve definir de forma precisa o fenómeno sob pesquisa e deve ser compreensível para todos os utilizadores. O indicador deve ser apropriado para a medição da eficácia da implementação de objetivos específicos para uma determinada ação.
- **M (*Measurable* - mensurável):** deve ser possível medir tecnicamente o valor do indicador, baseado numa unidade devidamente selecionada. Os dados para as medições devem ser identificáveis e facilmente disponíveis. Os valores dos indicadores devem poder ser utilizados para comparações entre empresas ou unidades organizacionais.
- **A (*Achievable* - atingível):** os valores dos indicadores devem ser atingíveis em determinadas condições e num período temporal previsível. Os recursos (humanos, técnicos, informação, entre outros) necessários para a recolha de informação para a medição devem ser suficientes.
- **R (*Relevant* - relevante):** a medição através do indicador deve contribuir para atingir objetivos de um determinado sistema, processo ou ação. O indicador deve ser relevante para a operação da empresa ou da unidade organizacional, assim como para os seus utilizadores. Os resultados da medição utilizando o indicador, devem ser apropriados para preencher requisitos relevantes relativamente à documentação das ações.
- **T (*Time Bound* – delimitados temporalmente):** deve ser possível determinar o período em que um determinado valor do indicador deverá ser alcançado. O tempo para alcançar determinado valor do indicador poderá ser dividido em estágios sucessivos.

2.1.2.2 Sistemas de medição do desempenho

Os sistemas de medição de desempenho (*Performance Measurement Systems* - PMS) são sistemas para executar a gestão do desempenho numa forma consistente e completa (Lohman *et al.*, 2004). São dispositivos formais para controlar, formular e comunicar a estratégia e, como tal, têm como foco primário os gestores de nível hierárquico mais elevado e as abordagens existentes para conceber e implementar um PMS também estão maioritariamente viradas para esse nível da hierarquia. No entanto, os PMS também podem ser aplicados aos gestores operacionais, para os motivar e permitir melhorar o desempenho das operações (Wouters, 2009). Um PMS deve facilitar a atribuição de métricas onde são mais apropriadas. Para uma medição eficaz,

os objetivos das medições devem representar objetivos organizacionais e deve existir um equilíbrio entre indicadores financeiros e não-financeiros relacionados com os três níveis da hierarquia empresarial, estratégico, tático e operacional (Gunasekaran *et al.*, 2004). De acordo com Franco-Santos & Bourne, (2005), os principais fatores de sucesso na implementação de um PMS estão relacionados com:

- Os processos de PMS
 - *Design* dos sistemas de PMS
 - Estratégia bem definida
 - Indicadores e objetivos bem definidos
 - Alinhamento vertical e horizontal (desdobramento sequencial, integração e ligação da missão, visão e estratégia ao longo da empresa e ao longo da cadeia, com fornecedores e clientes) e entre sistemas de informação, organizacionais, de gestão, entre outros.
 - Estrutura da informação e um sistema adequado para recolher, analisar e reportar os dados de forma eficiente
 - Implementação do sistema
 - Comprometimento da gestão de topo
 - Encorajar e dar poder às pessoas para se envolverem no projeto
 - Comunicação eficiente entre pessoas e divisões
 - Utilização do sistema
 - Rever e atualizar frequentemente
 - Recompensar
 - Utilizar ferramentas para analisar informação, para tomar decisões e agir
- O contexto
 - Interno: estratégia da empresa, cultura, estrutura e tamanho da empresa
 - Externo: tipo de indústria e ambiente (crises, fornecedores)

O PMS mais referido na literatura é o *Balanced Scorecard* (BSC) (Garengo & Biazzo, 2012). O BSC foi idealizado por Robert Kaplan, professor da Harvard Business School, e David Norton, no início da década de 1990 (Kaplan & Norton, 1992). Segundo Kaplan & Norton, (1992), o BSC permite aos gestores olhar para o negócio através de quatro perspetivas importantes do desempenho organizacional:

- Perspetiva do cliente: como é que o cliente nos vê?
- Perspetiva interna: em que nos devemos sobressair?
- Perspetiva de inovação e aprendizagem: podemos continuar a melhorar e a criar valor?
- Perspetiva financeira: como nos vêem os *shareholders*?

O BSC define que estas quatro perspetivas devem estar em equilíbrio (Liu *et al.*, 2010). Adicionalmente, o BSC pode fazer a ligação vital entre estratégia da empresa e a ação no terreno, ao auxiliar as empresas a atingir uma implementação eficaz da estratégia (Alias *et al.*, 2009). Atualmente, as empresas estão cada vez mais a alinhar as suas atividades com os princípios de desenvolvimento sustentável, logo necessitam de adaptar a forma como medem o desempenho empresarial (Keeble *et al.*, 2003). Como tal, Liu *et al.* (2010) sugerem a criação de uma perspetiva adicional que considera as necessidades e exigências do mundo actual, da perspetiva social e de preservação dos recursos. A essa perspetiva chamaram Benefícios Sociais.

2.1.2.3 Limitações

Segundo Liu *et al.* (2010), existem problemas comuns das empresas na gestão do desempenho que fazem com que a gestão do desempenho se torne uma mera formalidade e não contribua para a melhoria contínua do desempenho da empresa e dos seus colaboradores e, nesse caso, faz-se apenas a medição do desempenho e não a sua gestão. Segundo os mesmos autores, os três problemas mais comuns são:

1. Falta de alinhamento com os objetivos estratégicos da empresa;
2. Seleção de indicadores de desempenho desadequados;
3. Avaliação do desempenho com pouca flexibilidade.

Perrin (1998) também refere que as empresas que se focam apenas em medidas quantificáveis dos resultados são menos eficazes em atingir os seus resultados desejados do que aquelas que têm uma perspetiva mais abrangente. O autor também refere diversos problemas que podem ocorrer quando se utilizam indicadores de desempenho, nomeadamente:

- **Deslocamento dos objetivos:** acontece quando os indicadores se tornam o objetivo, o que conduz a que os trabalhadores se foquem em melhorar os números e não os resultados.
- **Utilização de métricas sem significado e/ou irrelevantes:** acontece quando não refletem o que está realmente a acontecer. Vai contra a essência da gestão do desempenho que é reduzir um programa complexo a um pequeno conjunto de indicadores.
- **Poupança versus transferência de custos:** acontece quando uma aparente redução de custos esconde apenas um deslocamento destes para outro departamento ou divisão, ou um deslocamento do presente para o futuro.
- **Ocultação das diferenças entre os subgrupos:** acontece quando os indicadores de desempenho escondem diferenças entre os subgrupos.

Outro problema é descrito por Wouters (2009) que refere que determinar objetivos ambiciosos para indicadores de desempenho é, muitas vezes, indesejado pelos trabalhadores e pode, inclusive, desmotivá-los.

Em relação aos PMS, Meyer (1994) refere que a conceção de qualquer PMS deve refletir os pressupostos básicos operacionais da empresa. Se a empresa se alterar mas o sistema de medição permanecer inalterado, este último tornar-se-á ineficiente ou até contraproducente. Adicionalmente, quando existem muitos indicadores, o sistema de medições torna-se excessivo, não acrescenta valor no processo de decisão e tem o potencial de se tornar rapidamente inútil e um fardo para as empresas (Staron, 2012). Por fim, uma limitação dos sistemas de gestão do desempenho é que programas ambiciosos podem ser indevidamente penalizados, enquanto programas medíocres e pouco ambiciosos podem ser mais valorizados porque atingem mais facilmente os seus objetivos (Perrin, 1998).

2.1.3 Ferramentas para a avaliação e monitorização do desempenho

Com cada vez mais informação disponível, gerir o desempenho torna-se um processo mais complexo, pois existe a tentação de medir e reportar tudo (Eckerson, 2011). Esta sobrecarga de informação, tanto em quantidade como em diversidade, pode influenciar negativamente a qualidade das decisões prejudicando globalmente a gestão do desempenho (Podgórski, 2015). No entanto, essa informação não pode ser simplesmente descartada e ignorada pois o mundo empresarial atual exige, cada vez mais, que se tomem decisões informadas. Para solucionar este problema é necessário ter uma ferramenta eficaz que permita disponibilizar rapidamente a informação sobre os indicadores mais informativos e relevantes (Kerzner, 2013). A indústria da informação tem tentado controlar este crescimento de informação através de diversas formas. Uma delas é uma ferramenta denominada de dashboard, um *display* digital que apresenta a informação mais importante que as pessoas necessitam para fazer o seu trabalho, que lhes permite monitorizar os processos em tempo real (Few, 2013).

Segundo Wyatt (2004), para medir o desempenho de forma eficiente, é necessário que os utilizadores consigam aceder facilmente à informação relativa ao desempenho e a ferramenta que mais se adequa para esse efeito é precisamente o dashboard. Estas ferramentas permitem aos colaboradores aceder, analisar e monitorizar facilmente os indicadores (Wyatt, 2004) que, segundo Abe *et al.* (2007), são o foco das aplicações de monitorização. Os dashboards também são cruciais na gestão do desempenho, especificamente para auxiliar na monitorização e análise do desempenho (Eckerson, 2009). Esta possibilidade de visualizar muita informação sintetizada em tempo real torna os colaboradores melhor informados, independentemente da sua área de na empresa, dando-lhes a capacidade de tomar melhores decisões mais rapidamente, agir imediatamente para abordar certas questões antes que se tornem num problema, de reduzir os custos operacionais e avaliar e gerir melhor o desempenho (Wyatt, 2004). Deste modo, um dashboard bem concebido não só permite resolver os problemas do excesso de informação, como permite monitorizar, avaliar e gerir o desempenho de uma forma muito mais rápida e tornar o processo de tomada de decisão mais eficiente e mais eficaz.

2.2 Gestão de armazéns

2.2.1 Enquadramento na gestão da cadeia de abastecimento e logística

Hoje em dia vivemos numa aldeia global. Compramos produtos nas lojas dos grandes retalhistas que recebem diariamente milhares de produtos, provenientes de todo o mundo, cada um com o seu processo individual para chegar do fornecedor até à prateleira da loja (Islam *et al.*, 2013) e a gestão da cadeia de abastecimento tem um papel fulcral para que isto possa acontecer. Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (Vitasek, 2013), a gestão da cadeia de abastecimento engloba o planeamento e a gestão de todas as atividades envolvidas nas compras e aprovisionamento, todas as atividades logísticas, operações de manufatura e inclui a coordenação e cooperação entre os parceiros da cadeia de abastecimento que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços e clientes. As funções da cadeia de abastecimento não terminam quando o produto é entregue ao cliente. As atividades pós-transação têm um papel importante no serviço ao cliente e dão um feedback importante que pode ser utilizado para melhorar o desempenho da cadeia de abastecimento (Gunasekaran *et al.*, 2004).

A coordenação da cadeia de abastecimento tem vindo a tornar-se estrategicamente mais importante à medida que as organizações evoluem (Arzu Akyuz *et al.*, 2010) e deve-se maioritariamente a fatores externos às organizações como a globalização, diminuição das barreiras ao comércio internacional, melhorias na disponibilização da informação, preocupações ambientais (Gunasekaran *et al.*, 2004), pressão das empresas de dar resposta às necessidades do cliente em constante mutação, à forte concorrência (M. C. Chen & Lin, 2007) e ao crescimento exponencial e contínuo dos produtos disponíveis (Irion *et al.*, 2012). Todos estes fatores fazem com que as empresas tenham um foco constante em reduzir custos, encurtar o tempo de desenvolvimento dos produtos (Gunasekaran *et al.*, 2005) e aumentar as vendas (Krauth, Moonen, Popova, & Schut, 2005).

A frase: “*United we stand, divided we fall*” cada vez mais se aplica às empresas que não conseguem competir sozinhas neste mundo globalizado (Burt, 1994). Como tal, o foco das empresas evoluiu de melhorar uma operação logística para melhorar toda a cadeia de abastecimento, permitindo um ganho superior de vantagem competitiva (Korpela *et al.*, 2002) e dar resposta aos níveis crescentes de serviço ao cliente e variabilidade da procura (Accorsi, Manzini, & Maranesi, 2014). Também têm sido utilizados diversas filosofias importantes como o *Just in Time*, *Total Quality Management*, produção *lean* e *Kaisen*, com o objetivo de conseguir gerir melhor a cadeia de abastecimento e melhorar a eficiência das operações (Gunasekaran *et al.*, 2004; Bottani & Rizzi, 2006). Martin e Patterson (2009), referem quatro práticas importantes atuais na gestão da cadeia de abastecimento:

- Redefinição da estrutura organizacional
- Parcerias, alianças e cooperações estratégicas
- Acordos com os fornecedores

- Melhorias dos processos

As atividades logísticas estabelecem uma ligação essencial entre os fornecedores, distribuidores e clientes na cadeia de abastecimento (Chen, Huang, Chen, & Wu, 2005) e, para efeitos desta dissertação, são o elo mais relevante da cadeia de abastecimento. A utilização do termo logística tem origem na disciplina militar, nas divisões que eram responsáveis por fornecer todo o suporte necessário para movimentar as armas, munições, tendas e mantimentos. O conceito atual de logística refere-se à prática de fornecer serviços eficientes em termos de custo e tempo, para atividades não militares. Manga *et al.* (2008) citado por Islam *et al.* (2013) refere que a logística envolve entregar da forma certa, o produto certo, na quantidade e qualidade certas, no local certo, no tempo certo, ao cliente certo, ao custo certo.

A tendência crescente de ter mais variedade de produtos e tempos de resposta curtos colocou uma pressão na capacidade de estabelecer operações logísticas harmoniosas e eficientes. Estas operações são determinantes para a competitividade da empresa, visto que os custos logísticos são uma parte importante dos custos totais de produção (Rouwenhorst *et al.*, 2000). Também com o objetivo de reduzir os custos, um aspeto muito referido na literatura é a subcontratação de serviços logísticos, designados por 3PL (*third-party logistics providers*) a quem as empresas recorrem com o objetivo de reduzir os custos logísticos (Krauth *et al.*, 2005) e de aumentar a flexibilidade das operações (Speh, 2009).

A melhoria das operações logísticas tem vindo a tornar-se uma questão estratégica nas empresas. Melhorando o desempenho logístico, as empresas aumentam a satisfação dos seus clientes e ganham quota de mercado (Bottani & Rizzi, 2006). Gunasekaran *et al.* (2005), refere inclusive que a logística é uma das áreas mais importantes de criação de valor nas novas empresas. Segundo Bottani & Rizzi (2006), para assegurar que as expectativas dos clientes são satisfeitas, um serviço logístico tem que ser um processo contínuo e deve:

- Perceber os requisitos e expectativas dos clientes;
- Avaliar a perceção de serviço pelos clientes;
- Identificar os passos necessários para melhorar a satisfação dos clientes, caso haja uma diferença entre a perceção e os requisitos;
- Identificar os custos e benefícios relacionados com os passos anteriores;
- Implementar as ações mais eficientes para a satisfação do cliente numa ótica de custo-benefício.

Segundo Islam *et al.* (2013), há cinco elementos chave da logística: transporte, armazenagem, *stocks*, embalagem e processamento da informação, como se pode observar na figura 2.2. Normalmente, o transporte é a maior componente dos serviços logísticos (Islam *et al.*, 2013) e é determinante na eficiência e eficácia do fluxo logístico (Bottani & Rizzi, 2006). Um sistema

de serviço logístico eficiente e eficaz necessita de uma abordagem integrada de todos os elementos mencionados, de forma a obter um nível de serviço equilibrado que inclui o tempo em trânsito, fiabilidade e custos (Islam *et al.*, 2013).

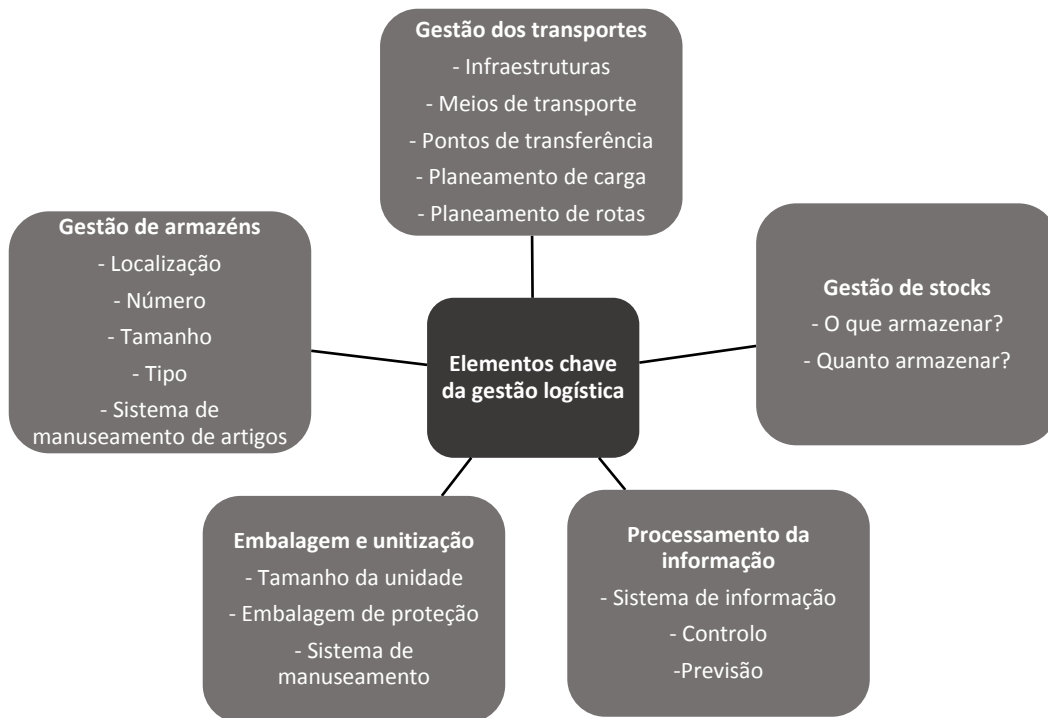


Figura 2.2 - Elementos chave da logística

Adaptado de Islam *et al.* (2013)

Há uma relação muito próxima entre a gestão de *stocks* e a gestão de armazéns (Berg & Zijm, 1999) e, muitas vezes, são confundidos (Islam *et al.*, 2013). Segundo Islam *et al.* (2013), a gestão de *stocks* aborda as questões do tipo e da quantidade de produtos que se deve armazenar e a gestão de armazéns aborda as questões relacionadas com o armazenamento dos artigos. Nesta dissertação é relevante apenas a gestão de armazéns e o processamento de informação.

2.2.2 Conceitos gerais

Quando os produtos estão sob o serviço logístico normalmente denominam-se carga ou bens. Os bens podem ser guardados algures no seu percurso e este serviço tem o nome de armazenagem (Islam *et al.*, 2013). Aí adquirem a denominação de produtos ou artigos (Rouwenhorst *et al.*, 2000). Segundo Speh (2009), a armazenagem é a gestão do espaço e do tempo. Os armazéns são as instalações onde os artigos são armazenados e de um modo simplificado, um armazém consiste num conjunto de corredores dispostos paralelamente, onde os artigos são armazenados (Berg & Zijm, 1999). Os armazéns são um componente substancial das operações logísticas e um contributo importante para melhorar o desempenho da cadeia de abastecimento. O seu propósito é executar encomendas colocadas pelos clientes (Johnson & McGinnis, 2010) e a sua função mais relevante é rececionar e armazenar os artigos até estes

serem requisitados. Após isso, têm a função de extrair os artigos do sistema de armazenagem e expedi-los consoante a encomenda do cliente (Accorsi *et al.*, 2014).

Nehzati *et al.* (2010) citando Francis *et al.* (1992), referem que os principais objetivos da armazenagem de artigos num armazém são:

- Maximizar o uso do espaço;
- Maximizar a utilização dos equipamentos;
- Maximizar a utilização do trabalho;
- Maximizar a acessibilidade aos artigos;
- Maximizar a proteção dos artigos.

Estes objetivos são comuns aos três tipos de armazéns definidos por Berg & Zijm (1999):

- **Armazéns de distribuição:** onde os artigos de diferentes fornecedores são armazenados e por vezes montados, para entrega a vários clientes;
- **Armazéns de produção:** utilizado para armazenar matérias-primas, produtos acabados ou semiacabados, numa instalação produtiva;
- **Armazéns de contrato:** instalação de armazenagem que faz as operações de armazenagem em nome de um ou mais clientes.

Com o advento da gestão da cadeia de abastecimento, a gestão de armazéns tem um impacto cada vez maior na eficiência e a eficácia do fluxo logístico (Faber & René, 2002; Zu, *et al.*, 2011) e tem um papel fundamental para atingir os objetivos estratégicos de tempos de ciclo mais curtos, níveis de *stock* menores, menores custos e satisfação do cliente (M. C. Chen *et al.*, 2005) que, cada vez mais, depende de fatores logísticos como o *lead-time*, nível de serviço e fiabilidade da entrega no prazo definido (Lutz, Löedding, & Wiendahl, 2003).

Como as atividades de armazenagem são muitas e frequentes, mesmo uma pequena melhoria pode significar importantes poupanças (M. C. Chen *et al.*, 2005). Duas formas dispendiosas e complexas de aumentar a produtividade e/ou reduzir custos no armazém é através da reconceção do armazém (Rouwenhorst *et al.*, 2000; Chen *et al.*, 2005) ou da sua realocação (Speh, 2009; Zhang, Sun, & Ma, 2010). Outra forma mais barata e menos radical é otimizar as operações de armazenagem (M. C. Chen *et al.*, 2005). Operações de armazenagem mais eficientes permitem poupanças na própria gestão de armazéns (Burt, 1994) e nos níveis seguintes da cadeia de abastecimento (Berg & Zijm, 1999). No entanto esta tarefa não é fácil pois a redução do número de artigos por encomenda, o aumento da diversidade de artigos juntamente com a exigência de fazer com que os artigos percorram rapidamente a cadeia de distribuição, faz com que as operações de armazenagem estejam cada vez mais complexas (Accorsi *et al.*, 2014).

2.2.3 Operações

Segundo Berg & Zijm (1999) e Rouwenhorst *et al.* (2000) as quatro principais operações sequenciais de armazenagem são a receção, a arrumação, o *orderpicking* e a expedição, descritas seguidamente:

Receção: a receção é a primeira operação a que um artigo recém-chegado ao armazém é sujeito (Rouwenhorst *et al.*, 2000). Nesta fase as quantidades são inspecionadas e há verificações aleatórias de qualidade. Depois os artigos são preparados para serem armazenados nos sistemas de armazenagem. Para isso é colocada uma etiqueta, um código de barras ou uma etiqueta magnética. Se os módulos de armazenamento diferirem dos módulos que chegam, então estes últimos têm que ser decompostos para se adaptarem às características dos módulos de armazenagem (Berg & Zijm, 1999).

Arrumação: depois da receção, os artigos processados são colocados nas localizações de armazenagem. Normalmente há duas áreas: a área de reserva, onde os artigos são armazenados, da forma mais económica possível, e a área de *picking*, onde os artigos são armazenados de forma a serem facilmente recolhidos pelo operador (normalmente são armazenados em quantidades inferiores às quantidades de reserva). A transferência de artigos das localizações de reserva para *picking* chama-se reabastecimento (Rouwenhorst *et al.*, 2000).

Orderpicking: quando um artigo é requerido numa encomenda, tem que ser retirado da localização onde foi previamente arrumado. Esta operação chama-se *orderpicking* (ou simplesmente *picking*) e pode ser feita manualmente ou automatizada de forma parcial ou total (Rouwenhorst *et al.*, 2000). A encomenda contém os artigos e as quantidades requeridas pelo cliente ou pela estação de trabalho (caso seja um armazém de produção) (Berg & Zijm, 1999). Os operadores que realizam o *orderpicking* denominam-se de *pickers*. A operação de *orderpicking* é a operação que necessita de mais força de trabalho e tem um custo elevado para os centros de distribuição (D. M.-H. Chiang, Lin, & Chen, 2011). Devido à força de trabalho intensa e natureza volátil das operações modernas de armazenagem, o *orderpicking* tem o risco de se tornar o estrangulamento para aumentar o nível de serviço aos clientes, logo, é importante aumentar a eficiência do *picking* reduzindo tempos, distâncias e operadores (Chiang *et al.*, 2011). Os artigos recolhidos seguem depois para a área de consolidação, onde são agrupados com outros artigos destinados ao mesmo cliente (Rouwenhorst *et al.*, 2000).

Expedição: na expedição as encomendas são verificadas, embaladas e expedidas num meio de transporte (normalmente um camião) para os clientes (Rouwenhorst *et al.*, 2000). Idealmente, os gestores de armazém ambicionam aplicar a prática do *cross-docking* a todos os artigos. Nesta prática, os artigos são rececionados e imediatamente expedidos, evitando as operações intermédias de arrumação e *orderpicking* (Berg & Zijm, 1999). Com menos *stocks* e funções, os custos de trabalho e de armazenagem também são reduzidos (Kolman, 2008).

2.2.4 Recursos

Os recursos de um armazém são todos os meios, equipamento e pessoal necessários para operar um armazém (Rouwenhorst *et al.*, 2000). Os principais recursos dos armazéns são:

- **Unidade de armazenamento:** localização onde os artigos são armazenados (paletes, caixas de cartão e plástico por exemplo) (Rouwenhorst *et al.*, 2000);
- **Sistema de armazenagem:** consiste num conjunto de múltiplos subsistemas que albergam diferentes tipos de artigos. Podem variar bastante, desde prateleiras simples até sistemas altamente automatizados (Berg & Zijm 1999);
- **Equipamento e auxiliares de *picking*:** equipamento que auxilia o *picker* na sua atividade, como as empilhadoras e leitores de códigos de barras;
- **Sistemas informáticos** como os *Warehouse Management Systems* (WMS);
- **Equipamento de manuseamento:** equipamento para preparar os artigos prontos a expedir, como os sistemas de *sorter* (separador e classificador), *palletizer* (máquina que faz as paletes automaticamente) e carregadores;
- **Colaboradores.**

2.2.5 Políticas

Existe uma multiplicidade de políticas de armazenagem que auxiliam na gestão e organização das operações dos armazéns que seguidamente se descrevem.

Políticas de *layout* e atribuição de localizações: estas políticas determinam onde e como devem ser armazenados os artigos (Berg & Zijm, 1999). A atribuição de localizações é muito importante nas operações de armazenagem, especialmente na eficiência do *orderpicking*, visto que os custos e o nível de serviço são influenciados pelo *orderpicking*. Isso torna a atribuição das localizações uma temática de alta importância (Chiang *et al.*, 2011). A política de *layout* do armazém envolve atribuir diferentes tipos de artigos a áreas específicas do armazém para que o custo de manuseamento dos mesmos seja minimizado. O *layout* de um armazém pode necessitar de ser modificado para acomodar novas linhas de artigos e aumentar a flexibilidade das operações (Nehzati *et al.*, 2010). Otimizar o *layout* de um armazém é um processo complexo que acarreta um vasto conjunto de decisões que envolve muitas restrições e questões operacionais (Meller & Bozer, 1997; Accorsi *et al.*, 2014) mas pode trazer melhorias consideráveis para a eficiência das operações (Gunasekaran *et al.*, 2004). Existem diversas políticas de armazenagem:

- **Aleatória:** atribui uma localização a um artigo com base em probabilidades. Nesta categoria o armazenamento é feito sem qualquer informação sobre os artigos (Chiang *et al.*, 2011). Permite uma melhor utilização do espaço mas, regra geral, torna a recolha dos artigos menos eficiente (Malmborg, 1996);
- **Dedicada:** aloca artigos com as mesmas características à mesma zona do armazém. A taxa de rotação é normalmente a característica utilizada (Chiang *et al.*, 2011). Permite ser mais eficiente na recolha dos artigos mas necessita de

mais espaço, pois as localizações de um certo artigo não podem ser utilizadas por outro artigo com características diferentes (Malmborg, 1996);

- **Baseada nas classes de uma análise ABC:** é das abordagens mais utilizadas, baseada no famoso princípio de Pareto ou regra dos 80-20. Na armazenagem este princípio é aplicado aos artigos em armazém que, regra geral, são divididos em três classes (A, B e C) (Chen *et al.* 2008) com base na taxa de rotação dos artigos (Rouwenhorst *et al.*, 2000). Artigos com mais rotação são agrupados na classe A, artigos com menos rotação são agrupados na classe C e os restantes são agrupados na classe B.
- **Correlacionada ou agrupamento por famílias:** nesta abordagem, os artigos semelhantes são agrupados perto uns dos outros (Rouwenhorst *et al.*, 2000);
- **Políticas de atribuição de camiões às docas** (Rouwenhorst *et al.*, 2000);
- **Política de *forward/reserve* e política de reabastecimento:** define quantos artigos são colocados nas localizações de *picking* e como os reabastecimentos são temporizados (Rouwenhorst *et al.*, 2000);
- **Política de zonamento:** divide a área total de *picking* em áreas mais pequenas, e atribui-as a *pickers* que só fazem o *orderpicking* nessa área (Chen *et al.*, 2005);
- **Política de rotinas:** define a sequência que os *pickers* devem seguir para retirar os artigos das localizações (Chen *et al.*, 2005);
- **Políticas para processos de consolidação e classificação** (Rouwenhorst *et al.*, 2000);
- **Políticas de alocação dos operadores e equipamento:** utilizada para a alocação de tarefas aos operadores e aos equipamentos (Rouwenhorst *et al.*, 2000).

2.2.6 Avaliação do desempenho

Segundo Johnson & McGinnis (2010), existem duas abordagens para avaliar o desempenho nos armazéns: a económica e a técnica.

A abordagem económica é baseada nas receitas e nos custos, sendo a mais difícil porque tipicamente os armazéns não geram receitas e a sua função é normalmente dar suporte à cadeia de abastecimento (Johnson & McGinnis 2010). Segundo Hamdan & Rogers (2008) esta é a abordagem tradicional para avaliar o desempenho dos armazéns e, em geral, é eficaz para determinar se a estratégia logística está a ser devidamente implementada e executada. No entanto, esta abordagem não melhora o desempenho das operações e os seus indicadores de desempenho são, normalmente, vistos e rastreados em níveis hierárquicos mais elevados da organização, sem dar visibilidade àqueles que efetivamente são responsáveis pelas operações.

A abordagem técnica baseia-se nos recursos consumidos (inputs) e outputs gerados dos armazéns através de indicadores não financeiros. Esta abordagem adequa-se melhor à avaliação do desempenho dos armazéns. Por inputs, Johnson & McGinnis (2010) definem trabalho,

2. Avaliação, monitorização do desempenho e gestão de armazéns

espaço, equipamento e *stocks*. Por outputs consideram as unidades expedidas, as devoluções, serviços de valor acrescentado, armazenamento e acumulação. Os indicadores não financeiros, por outro lado, são medidas tangíveis, orientadas pela visão e pelos objetivos da empresa e são perceptíveis pelos colaboradores que efetivamente gerem as operações, permitindo melhorar as operações (Hamdan & Rogers, 2008).

Na literatura existe um vasto conjunto de indicadores de desempenho financeiros e não financeiros dos armazéns resumidos nas tabelas 2.1. e 2.2., respetivamente.

Em relação aos *Performance Measurement Systems* (PMS), Wouters (2009) sugere que a sua implementação, na área da logística, deve fazer-se com bastante tempo disponível. Deve também permitir que os operadores definam os seus próprios indicadores e medidas de forma iterativa e transparente, com base no seu conhecimento dos processos, incutindo-lhes sentido de responsabilidade. Desta forma os operadores estarão mais inclinados a melhorar o seu trabalho e mais facilmente verão os indicadores de desempenho como algo positivo, estimulante e que os ajude. Quando há transparência no processo de criação dos indicadores, os funcionários são envolvidos e é-lhes incutido um sentido de responsabilidade nos indicadores, o processo de criação de indicadores fica facilitado. Este procedimento, embora mais moroso, é preferível à utilização de métricas pré-definidas provenientes de sistemas de informação, de outras empresas ou até de consultores externos, que podem até ter sucesso noutras empresas da mesma área mas não se adequam na perfeição aos processos de uma empresa específica.

Tabela 2.1 - Indicadores financeiros da gestão de armazéns

Retirados de: Hamdan & Rogers (2008), Rouwenhorst *et al.* (2000) e Speh (2009)

Indicadores financeiros	Categoria
Custo total por encomenda	Indicadores operacionais
Custo de armazenamento por unidade	
Custos operacionais	
Custos administrativos operacionais e gerais: contém as despesas incorridas para suportar a operação do centro de distribuição	
Custos de armazenamento: contém as despesas de armazenamento que estão relacionadas com os “artigos em repouso”	
Custos de manuseamento: contém todas as despesas associadas com a movimentação de artigos no armazém	
Custos de investimento	Indicadores de projeto
Retorno Sobre o Investimento: define o lucro esperado por ano, dividido pelos custos de investimento	
Valor Atual Líquido (VAL): atualiza os fluxos de capitais para o instante atual	

2. Avaliação, monitorização do desempenho e gestão de armazéns

Tabela 2.2 - Indicadores não financeiros da gestão de armazéns

Retirados de: Hamdan & Rogers (2008), Rouwenhorst *et al.* (2000), Johnson & McGinnis (2010), Zu *et al.* (2011), Accorsi *et al.* (2014) e Krauth *et al.* (2005).

Indicadores não financeiros	Categoria
Tempo de resposta: tempo entre a chegada e expedição da encomenda	Indicadores operacionais
Taxa de rotação dos artigos	
Sazonalidade: calculado pelo volume no pico máximo / volume médio	
Número de horas de trabalho subcontratadas	
Nível médio do <i>stock</i>	
<i>SKU span</i> : total de artigos armazenados num armazém anualmente	
<i>SKU churn</i> : percentagem de artigos que variam de ano para ano	
Taxa de transferência: fluxo de materiais processados pelo armazém por unidade de tempo	
Produtividade: paletes produzidas por hora trabalho	
Percentagem de entregas perfeitas	
Taxa de utilização do espaço	
Capacidade de armazenagem: quantidade de artigos que passam por um sistema ou processo de armazenagem	
Precisão do inventário	
Número de encomendas	Indicadores relacionados com as encomendas
Taxa de satisfação das encomendas	
Qualidade/ precisão do cumprimento das encomendas	
Número de clientes	Indicadores relacionados com os clientes
Satisfação do cliente	
Número de docas	Indicadores relacionados com os equipamentos e infraestruturas
Qualidade e características das docas	
Qualidade dos equipamentos e sistemas de armazenagem	
Flexibilidade para lidar com diversos tipos de artigos	

2.2.7 Tecnologias de informação

As tecnologias de informação (TI), antigamente chamadas de *Management Information Systems* (MIS) (Martin & Patterson, 2009), são um termo genérico que inclui *hardware*, *software* e tecnologias de *networking* como servidores, redes, sistemas, entre outros (Bottani & Rizzi, 2006). Atualmente são uma das áreas mais importantes de criação de valor nas novas empresas (Gunasekaran *et al.*, 2005). O seu papel na sincronização dos recursos materiais com o fluxo de informação afeta profundamente o desempenho de todos os elos da cadeia de abastecimento, permitindo melhorá-los através de ganhos na agilidade e flexibilidade dos mesmos, melhoria na comunicação da informação e melhoria na tomada de decisões (Swafford *et al.*, 2008).

Os sistemas *Enterprise Resources Planning* (ERP) registam todos os processos de finanças, recursos humanos, planeamento de produção, planeamento dos transportes, gestão de armazéns e de *stocks*, entre outros (Berg & Zijm, 1999), e têm sido implementados por muitas empresas na área da logística (Najmi & Makui, 2012). Além dos ERPs existem sistemas especializados para o planeamento a curto prazo das operações e gestão de armazéns chamados *Warehouse Management Systems* (WMS) (Faber & René, 2002). Os WMS são vitais para consolidar a logística de uma empresa (Chen *et al.*, 2005) e são uma condição necessária para alcançar eficientemente o elevado desempenho das operações de armazenagem requerido no mercado atual (Faber & René, 2002). Estes sistemas facilitam o registo, planeamento e controlo dos processos do armazém e de gestão de *stocks* (Berg & Zijm, 1999). Também têm a capacidade de otimizar algumas operações como as rotas de *picking*, minimizando a distância percorrida (Speh, 2009). Segundo Faber & René, (2002), os principais benefícios da implementação de um WMS são:

- Aumento da produtividade
- Redução de inventários
- Melhor utilização do espaço
- Redução de erros
- Suporte dos requisitos do cliente

Visto que um armazém é um ponto de intersecção no fluxo dos processos, um WMS deve relacionar-se com outros sistemas de informação como os ERPs, que contêm informação de transporte, vendas e finanças para ser possível ter uma visão completa dos processos (Faber & René, 2002). Para serem potenciados ao máximo, os WMS também têm que comunicar com os sistemas técnicos e operacionais e estar conectados as últimas tecnologias na gestão de armazéns como os sistemas de dimensionamento automático (Witt, 2008) e de tecnologia RFID. (Wang, He, & Kong, 2010). Os sistemas de dimensionamento automático dos artigos fornecem informação das características físicas dos artigos (peso e dimensões) que o WMS pode utilizar para alocar os artigos às localizações que se adequam melhor às suas características físicas, selecionar os equipamentos que permitam lidar com esses artigos da forma mais eficiente, escolher a caixa certa para expedir o artigo e otimizar o espaço dos contentores e camiões (Witt, 2008). A tecnologia RFID (*Radio frequency identification*) permite monitorizar e controlar os artigos ao longo dos processos de uma forma extremamente eficiente. Esta tecnologia funciona através da leitura de uma etiqueta (*radio frequency card*) colocada individualmente em cada artigo, que contém toda a informação sobre o artigo. Esta informação é definida no início do processo e contém dados como o fornecedor, instruções, processos de montagem, controlo de qualidade, entre outros. A informação também pode ser atualizada relativamente às operações pelas quais o artigo vai passando, como as máquinas e os respetivos operadores (Wang *et al.*, 2010).

Outras tecnologias de informação que podem ser utilizadas para otimizar e modelar os sistemas de armazenagem são os *Decision Support Systems* – DSS (sistemas de apoio à decisão) (Nehzati *et al.*, 2010). Os DSS podem ser vistos como uma TI mais sofisticada que utiliza a informação presente nas bases de dados ou folhas de cálculo, modela-a, processa-a e/ou analisa-a, utilizando metodologias específicas que auxiliam o decisor através de uma *interface* gráfica. Estes sistemas, onde se incluem os dashboards (Eckerson, 2011), pretendem melhorar as suas capacidades de tomada de decisão de um utilizador (Nehzati *et al.*, 2010).

Por ser uma tecnologia recente, não foram encontrados na literatura exemplos da conceção de dashboards na gestão de armazéns. Apenas foram encontrados dois casos relevantes de conceção de DSS para auxiliar na gestão de armazéns. Um, desenvolvido por Accorsi *et al.*, (2014), é a aplicação complexa para auxiliar nas decisões de gestão do espaço organizada em torno de uma *interface* digital e que permite desenhar um novo sistema de armazenagem, importar *layouts* existentes, fazer análises para atribuição de localizações, implementar heurísticas para a alocação de espaço e para o *picking*, desenvolver análises *what-if* para os KPIs do armazém e desenhar uma imagem 2D/3D do armazém consoante os diferentes cenários. O outro caso relevante é o DSS desenvolvido por Nehzati *et al.* (2010) para auxiliar na atribuição de localizações dos artigos, consoante as características dos artigos e do armazém.

2.3 Conclusões do capítulo

Na primeira parte deste capítulo foram abordados diversos conceitos relacionados com o desempenho, incluindo as definições básicas de desempenho, medição e medidas, e os conceitos mais elaborados como a avaliação e gestão do desempenho. Sobre estes últimos, incidiu uma breve descrição do procedimento para os executar, falou-se de conceitos relacionados e essenciais como indicadores de desempenho e sistemas de medição do desempenho. Posteriormente abordaram-se as limitações de alguns destes conceitos e o subcapítulo terminou com a definição de uma ferramenta que pode ser utilizada para melhorar a gestão do desempenho, adequada às exigências do mundo atual, os dashboards.

Na segunda parte do capítulo foi referido que a armazenagem e a gestão de armazéns têm um impacto cada vez mais importante na gestão da cadeia de abastecimento, no fluxo logístico e no cumprimento de objetivos estratégicos como a satisfação do cliente, redução de tempos de ciclo e redução de custos. O processo de gestão de armazéns foi posteriormente caracterizado em termos de processos, recursos, políticas, avaliação do desempenho e tecnologias de informação. Em relação às tecnologias de informação, foi exposto que para uma melhor gestão e otimização do desempenho das operações, podem ser utilizadas diversas políticas e diversos sistemas de informação, com destaque para os *Decision Support Systems* (DSS), onde se incluem novamente os dashboards, o tema central deste trabalho.

3. Dashboards

Este capítulo aborda os conceitos mais importantes relacionados com os dashboards, desde a sua história, definição e importância, às técnicas de recolha de requisitos, *design*, fatores de insucesso e dificuldades. Esta informação irá apoiar o desenvolvimento da metodologia de conceção de dashboards proposta nesta dissertação.

3.1 Enquadramento

3.1.1 História

Os primeiros dashboards surgiram na década de 1980, com o nome de *Executive Information Systems* (EISs) (Few, 2013), na sequência do crescimento dos sistemas de apoio à decisão – DSS (Kerzner, 2013). No início estavam presentes somente nos gabinetes dos executivos de topo e apresentavam indicadores financeiros através de uma *interface* simples (Few, 2013).

Na década de 1990, a evolução das tecnologias de *Business Intelligence* e de armazenamento de dados tornaram possível lidar com grandes quantidades de informação. Nesta década, o foco deu-se sobretudo nas tecnologias para recolher, corrigir, integrar, armazenar e aceder à informação de forma precisa, atempada e útil (Few, 2013). Durante esta década também ocorreram três situações que influenciaram a evolução dos dashboards: a introdução de KPIs, o aparecimento do sistema de avaliação do desempenho *Balanced Scorecard* (Kaplan & Norton, 1992), e a crescente preocupação com a gestão do desempenho (Few, 2013), referidas na secção 2.1.2.

Na década de 2000 começaram a surgir diversos sistemas virados para o controlo e monitorização das operações fabris, chamados *Distributed Control System Softwares*. O seu objetivo era representar o chão de fábrica utilizando representações visuais da maquinaria, do seu estado e dos parâmetros atuais (Few, 2013).

Atualmente, os dashboards são considerados a fase mais recente e um dos principais focos da *business intelligence* (Gonzalez, 2008), sendo utilizados em diversas áreas e indústrias como hospitais, museus, casinos, dentistas, rede elétrica, governo, bancos e em todos os níveis e departamentos das empresas (Kerzner, 2013).

3.1.2 Definição

Um dashboard também pode ser chamado de *Digital Cockpit* (Few, 2013) ou *Enterprise Digital Dashboard* (Ganesh & Anand, 2005; Kerzner, 2013), embora o termo dashboard seja mais comum. Atualmente, ainda não existe um consenso absoluto na definição de dashboard, embora as definições mais aceitas sejam semelhantes. Segundo Few (2013), um dashboard é um *display* digital visual da informação mais importante, necessária para alcançar um ou mais objetivos, consolidada num único ecrã para que a informação possa ser monitorizada num relance. Eckerson (2011), por sua vez, define dashboard como um sistema digital de entrega de informação por camadas que destaca individualmente a informação, conhecimento e alertas para os utilizadores conforme as suas necessidades, para que eles possam medir, monitorizar e gerir o desempenho da forma mais eficaz. Já Kerzner (2013) refere que os dashboards são ferramentas de *software* de comunicação para fornecer informação à audiência num relance e o seu objetivo é apresentar a informação certa, à pessoa certa, na hora certa, utilizando a aplicação correta, com uma boa relação custo benefício.

Segundo Few (2013), um dashboard deve estar contido num único ecrã, isto é, toda a informação deve estar disponível no campo de vista do utilizador para que esta possa ser consultada num relance, sem que este tenha que fazer *scroll* (rolagem) ou alternar entre vários ecrãs. Eckerson (2011) e Kerzner (2013), reconhecem que a possibilidade de colocar o dashboard num único ecrã é importante mas não é determinante para a própria definição de dashboard.

Da mesma forma que um painel de instrumentos de um automóvel exibe graficamente diversos indicadores de desempenho, tais como o nível do depósito de combustível e a pressão do óleo, um dashboard apresenta organizadamente a informação crítica como uma combinação de texto e gráficos, mas com ênfase nos gráficos porque estes, quando desenhados corretamente, permitem comunicar de forma mais eficaz e compreensiva do que texto (Lehman, 2011; Few, 2013). A partir desta forma organizada de disposição da informação, deve-se obter uma percepção da situação (*situation awareness*), que se define como a informação importante para um determinado trabalho ou objetivo, apresentada na altura certa, de forma clara e fácil de entender (Few, 2013). Esta percepção da situação deve conduzir a um processo mais eficiente de tomada de decisão e a decisões mais eficazes (Lehman, 2011).

Os indicadores de desempenho são o centro de um dashboard e como tal devem ser escolhidos cuidadosamente (Eckerson, 2011). Um dashboard deve possuir o mínimo possível de indicadores de desempenho para tomar decisões informadas (Kerzner, 2013) e deve ter a capacidade de indicar rapidamente se algo requer atenção e eventualmente ação. Pode não ter todos os detalhes necessários para agir mas deve facilitar o acesso a essa informação, utilizando *links* para outros *displays* e a funcionalidade de *drill down* (Few, 2013). *Drill down* é o termo utilizado para a ação de passar de informação mais resumida para informação mais detalhada

(Johar, 2010). Kerzner (2013) acrescenta que pode ser necessário mais do que um dashboard para cobrir toda a informação necessária de modo a não soterrar os utilizadores de informação.

Os dashboards devem ser personalizados para as necessidades do utilizador (seja ele um único indivíduo ou um grupo de indivíduos) e do processo (Few, 2013). O utilizador deve também compreender o seu conteúdo, especialmente as fórmulas de cálculo, e o que está a ser medido (Kerzner, 2013).

3.1.3 Tipos de dashboard

Os dashboards podem ser utilizados em diversas áreas e setores de atividade e nos vários níveis hierárquicos de uma empresa servindo, tanto para auxiliar nas decisões estratégicas e monitorizar as operações diárias de uma equipa, como para gerir as tarefas individuais (Few, 2013). Apesar de todos os dashboards serem diferentes em termos de *display* e de funcionalidades, Eckerson (2009) refere que, com base nos requisitos dos utilizadores e na sua posição na hierarquia da empresa, existem três tipos de dashboards: operacionais, táticos e estratégicos.

3.1.3.1 Dashboards operacionais

Os dashboards operacionais são concebidos para os colaboradores de primeira linha monitorizarem e controlarem os processos e operações, numa base diária. Estes dashboards têm informação detalhada, recolhida frequente e diretamente dos sistemas operacionais. São dashboards mais orientados para a ação do que os outros dois tipos. Têm um uso intensivo de alertas acerca de situações que excedem determinados limites e alguns até podem tomar decisões automatizadas para pequenos problemas com a solução já conhecida. A maioria dos indicadores presentes só tem significado em termos operacionais mas alguns têm implicações diretas nos resultados de indicadores de níveis superiores (Eckerson, 2011).

3.1.3.2 Dashboards táticos

Os dashboards táticos são concebidos para auxiliar os gestores de departamento ou de outra posição intermédia a monitorizar, gerir e otimizar o desempenho das pessoas e processos sob a sua supervisão. É o tipo de dashboard mais comum. A informação que contêm é uma combinação de dados atuais e históricos, resumidos e detalhados, recolhida numa base diária ou semanal de sistemas operacionais e bases de dados, para que os utilizadores possam identificar problemas e gerar soluções de forma a atingir os objetivos. Estes dashboards devem permitir explorar os dados através das diversas dimensões, atributos e hierarquias organizacionais para verificar as causas de determinadas ocorrências. Podem também incluir ferramentas de análise multidimensional, relatórios, análise *what-if* e modelação estatística (Eckerson, 2011).

3.1.3.3 Dashboards estratégicos

Os dashboards estratégicos são concebidos para permitir aos gestores de topo monitorizar a execução dos objetivos estratégicos, gerir e comunicar o desempenho e orientar novos comportamentos ou otimizá-los ao longo da empresa. O seu foco é na gestão da empresa, nos objetivos futuros e como os atingir. Normalmente a informação que suporta os indicadores de desempenho não existe nos sistemas informáticos e tem que ser colocada manualmente no dashboard, frequentemente concebidos em Microsoft Excel ou PowerPoint. Estes dashboards devem ainda permitir inserir comentários relativamente à informação apresentada e servir como um guia para as reuniões e discussões estratégicas (Eckerson, 2011).

As características dos três tipos de dashboards estão sumarizados na tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Tipos de dashboards.

Adaptado de Eckerson (2009)

Dashboard	Operacional	Tático	Estratégico
Propósito	Controlar os processos	Otimizar os processos	Suportar a estratégia executiva
Foco	Presente	Passado	Futuro
Utilização	Monitorizar	Analisar	Gerir
Utilizador	Staff	Gestores	Executivos de topo
Âmbito	Operacional	Departamental	Empresarial
Informação	Detalhada	Detalhada e resumida	Resumida
Atualização	Constante (estado atual)	Diária; Semanal	Mensal; Trimestral

3.1.4 Benefícios

Um dashboard oferece ao utilizador uma vista única dos indicadores e medições mais importantes a serem monitorizados para as suas funções (Ganesh & Anand, 2005). Este facto faz com que a implementação de dashboards apresente inúmeros benefícios para os seus utilizadores e para as empresas (Kerzner, 2013). O principal benefício é a melhoria da eficiência do processo de tomada de decisão e da eficácia das decisões (Ganesh & Anand, 2005; Eckerson, 2011; Few, 2013; Kerzner, 2013). Outros benefícios são:

- Reduzir o tempo para elaborar relatórios, monitorizar e controlar processos e atividades permitindo aumentar o tempo disponível para outros trabalhos (Kerzner, 2013);
- Permitir a visibilidade total e instantânea dos sistemas, processos, atividades e equipas a monitorizar (Kerzner, 2013);

- Auxiliar os indivíduos e as equipas a focarem-se nas tarefas chave que precisam de realizar para sucederem (Meyer, 1994);
- Motivar os colaboradores, que por sua vez conduz à melhoria do desempenho organizacional (Davenport *et al.*, 2010);
- Permitir alinhar as divisões, equipas e departamentos com a estratégia da empresa, pois um dashboard é construído em torno de um objetivo que provém diretamente do desdobramento dos objetivos estratégicos da empresa (Eckerson, 2011);
- Criar um agente de mudança organizacional que pode ser crucial para impulsionar a empresa para uma nova direção (Eckerson, 2011).

3.2 Recolha de requisitos

Quando se pretende conceber um dashboard, em primeiro lugar é necessário definir o seu objetivo e as necessidades do utilizador (Wathi *et al.* 2010). Ambos devem estar perfeitamente definidos, para que o dashboard possa ser construído à medida e ser o mais eficaz possível na sua função. As necessidades ditam os recursos, indicadores de desempenho e métricas a utilizar (Eckerson, 2011), que constituem os requisitos do dashboard. Para obter esses indicadores e métricas, há algumas técnicas que podem ser utilizadas que são descritas seguidamente.

3.2.1 Paradigma *Goal Question Metric*

De acordo com diversos estudos sobre a aplicação de métricas de desempenho e de modelos em ambientes industriais, para que as medições sejam eficazes, estas devem ser (Basili *et al.*, 1994):

- Focadas em objetivos específicos;
- Aplicadas a todo o ciclo de vida dos produtos, processos e recursos;
- Interpretadas com base na caracterização e compreensão do contexto, ambiente e objetivos organizacionais.

Isto significa que as medições devem ser definidas segundo uma abordagem *top-down*, focadas e baseadas em objetivos e modelos. Que métricas utilizar e como as interpretar não é claro sem os modelos e objetivos adequados para definir o contexto.

Em 1984, Basili & Weiss (1984) propuseram um método de recolha de informação para avaliar metodologias de desenvolvimento de *software* e estudar o processo de desenvolvimento de *software*, focado na recolha de informação diretamente relacionada com objetivos pré estabelecidos, e aplicaram-no com sucesso na *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Esse modelo foi denominado *Goal Question Metric Paradigm*, abreviado em português para paradigma GQM.

O paradigma GQM inclui-se num tipo metodologias utilizadas para definir objetivos mensuráveis (Basili *et al.*, 1994) e baseia-se na suposição de que para uma empresa medir de forma significativa, tem que especificar primeiro os seus objetivos e depois rastrear esses objetivos até aos dados com que os pretende definir (Basili *et al.*, 1994). Segundo Solingen & Berghout (1999), a suposição original dá origem a mais duas:

- Um programa de medições deve ser baseado em objetivos e não em métricas;
- A definição de objetivos e medidas tem que ser adaptada à própria organização com base nos objetivos empresariais. Isto dá à empresa flexibilidade de acordo com as suas necessidades e cultura.

Segundo Basili *et al.* (1994), um modelo GQM é uma estrutura hierárquica com três níveis, concetual, operacional e quantitativo.

Nível concetual – objetivo (*Goal*): um objetivo é definido para um objeto. Os objetos de medição podem ser produtos, processos ou recursos de uma empresa (Basili *et al.*, 1994). Os objetivos devem estar clara e detalhadamente definidos e estruturados (Solingen & Berghout, 1999) e conter um propósito de medição, um objeto a ser medido e um ponto de vista (Basili *et al.*, 1994). As pessoas cujo ponto de vista é utilizado na formulação do objetivo deverão estar profundamente envolvidas na sua definição e interpretação. Essas pessoas não só vão fornecer os dados, mas também são os verdadeiros peritos nas tarefas de análise e interpretação dos dados (Differding *et al.*, 1996).

Nível operacional – questão (*Question*): a partir dos objetivos deverão ser elaboradas questões para as quais se pretende respostas. Estas questões definem os parâmetros e categorias dos dados que vão permitir uma análise quantitativa dos dados. As questões fazem a ponte entre os objetivos determinados subjetivamente e as medidas quantitativas a utilizar. De um modo geral, de cada objetivo surgem diversas questões de interesse (Solingen & Berghout, 1999). Segundo Basili & Weiss (1984), quando não é possível formular questões ou definir métricas para um objetivo, então este deve ser descartado. Sem questões de interesse, poderá não existir uma base quantitativa para satisfazer os objetivos do estudo. Dado que os objetivos são descritos de uma forma mais abstrata e as métricas são descritas a um nível mais concreto, as questões devem estar num nível intermédio entre o abstrato e o concreto, para conseguir estabelecer uma articulação correta entre os três pontos do modelo (Solingen & Berghout, 1999).

Nível quantitativo – métrica (*Metric*): as métricas devem fornecer a informação quantitativa para responder às questões de forma satisfatória (Basili *et al.*, 1994). Cada métrica deverá possuir uma razão subjacente devidamente explicitada, que serve para justificar a recolha de dados e direcionar a análise dos mesmos e a sua interpretação (Differding *et al.*, 1996) A mesma métrica pode ser utilizada para responder a diferentes questões, retiradas de objetivos diferentes. Diferentes modelos de GQM podem ter questões e métricas em comum (Basili *et al.*, 1994).

De forma resumida, o paradigma GQM define um determinado objetivo, refina esse objetivo em questões, partindo o problema nos seus componentes principais. De seguida define métricas que deverão fornecer resposta às questões. Respondendo às questões, poder-se-á perceber se os objetivos foram atingidos ou não. Deste modo, o paradigma GQM define as métricas de uma perspectiva *top-down* mas analisa e interpreta os dados de medição de uma perspectiva *bottom-up* (Solingen & Berghout, 1999), como está representado na figura 3.1.

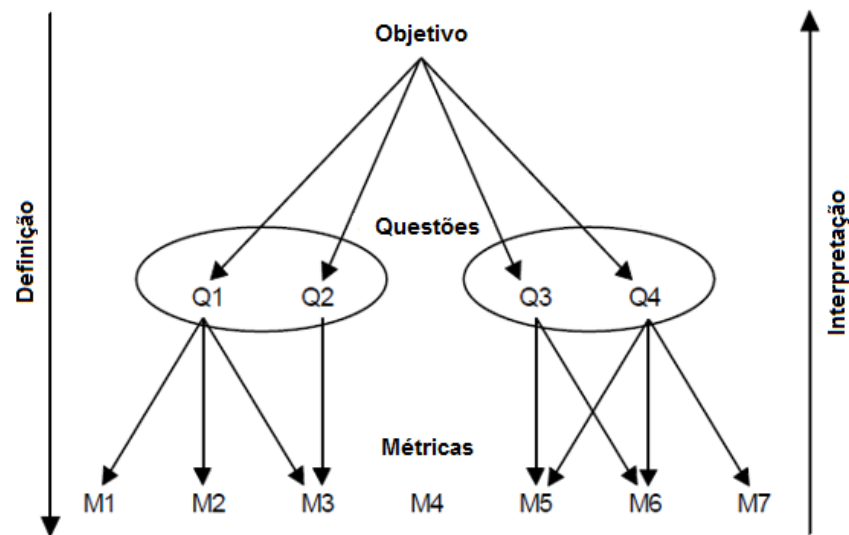


Figura 3.1 - Definição e interpretação do paradigma GQM.

Adaptado de (Solingen & Berghout, 1999)

Solingen & Berghout, (1999) dividem a aplicação do método GQM em 4 fases, planeamento, definição, recolha de informação e interpretação.

Fase de planeamento: nesta fase, dá-se a seleção, definição, caraterização e planeamento do projeto, com os respetivos procedimentos, calendário e objetivos. Deve-se definir claramente a área de melhoria que deverá ser derivada de um objetivo empresarial. O objetivo principal desta fase é o preenchimento de todos os requisitos necessários para uma implementação bem-sucedida de um programa GQM (Solingen & Berghout, 1999).

Fase de definição: nesta fase faz-se a definição e documentação do programa (objetivos, questões, métricas). Nesta fase todos os entregáveis são desenvolvidos. Um dos entregáveis é o plano GQM que contém os objetivos, as questões e as métricas previamente identificadas e serve como guia para a interpretação dos dados (Solingen & Berghout, 1999). Depois de definir o plano GQM, devem-se definir o plano de medições que contém as técnicas, ferramentas e procedimentos apropriados para recolha de dados, caraterizando os aspetos de cada medição, tais como a sua definição, possíveis valores que pode tomar e quem recolhe os dados, de onde e quando (Basili *et al.*, 1994).

Fase de recolha de informação: nesta fase, a informação é recolhida, segundo as indicações do plano de medições com os seus procedimentos de recolha, armazenamento e processamento de dados devidamente explicitados (Solingen & Berghout, 1999). Segundo Basili & Weiss (1984), o principal problema desta fase é assegurar que a informação está completa e é precisa. Não validar os dados pode minar a precisão dos mesmos. No caso de a medição incidir diretamente no comportamento de colaboradores de uma empresa, deve-se considerar que, quando as pessoas têm consciência de que o seu comportamento está a ser monitorizado se comportam de forma diferente.

Fase de interpretação: fase onde a informação recolhida é processada e analisada de acordo com as métricas definidas em resultados de medição. Esses resultados fornecem resposta às questões. Respondendo às questões, deverá ser possível concluir se o objetivo foi ou não atingido de forma satisfatória. Nesta última fase, devem-se retirar conclusões do programa, tentando encontrar as respostas às questões previamente definidas, através de sessões de *feedback* (Solingen & Berghout, 1999). É comum subestimar os recursos necessários para validar e analisar a informação (Basili & Weiss, 1984). Antes de iniciar esta fase também se deve tentar perceber claramente os fatores do ambiente que podem afetar os dados antes de interpretar os resultados. No final do projeto, Veenendaal & Zwan (2001) sugerem que se deve organizar os resultados para que sejam facilmente consultados e reutilizados.

As quatro fases do paradigma GQM encontram-se esquematizadas na figura 3.2.

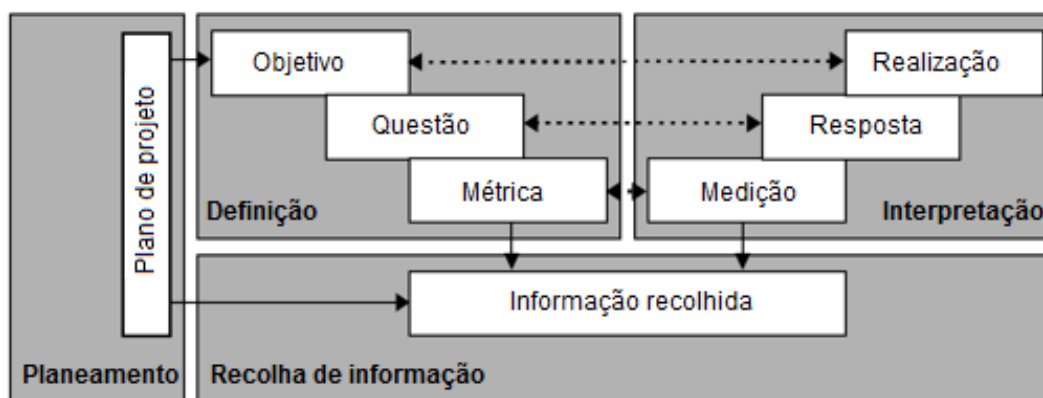


Figura 3.2 - Quatro fases do paradigma GQM

Adaptado de (Solingen & Berghout, 1999)

3.2.2 Outras técnicas para recolha dos requisitos

Para além do paradigma GQM, existem outras técnicas mais comuns que se podem adaptar para a recolha de requisitos para um dashboard e compreender as necessidades dos utilizadores. As técnicas são:

- **Inquéritos:** método eficiente e rápido para recolher informação de um grande conjunto de pessoas;
- **Entrevistas:** há diversas abordagens de entrevistas para recolher os requisitos para as métricas. Nestas entrevistas procura-se perceber a estratégia, os objetivos, as expectativas e as métricas atuais. Também se pode pedir ao entrevistado para descrever detalhadamente um dia típico de trabalho ou como gerem processos em particular (Eckerson, 2011). Nas entrevistas podem-se utilizar formulários para guiar as entrevistas, recolher as respostas de forma uniforme, facilitando a recolha e síntese da informação. Podem até ser mais do que um formulário (um para definir as métricas e outro para definir as especificações técnicas).
- **Sessões de *brainstorming*:** estas sessões podem ser úteis para produzir um grande número de indicadores, métricas e ideias novas (Eckerson, 2011). No entanto, Kerzner (2013) considera que é um mau hábito, pois o resultado da sessão será um grande conjunto de indicadores, dos quais a maioria não será crítica. Uma parte difícil de um processo de recolha de requisitos é a seleção dos indicadores críticos e ter mais indicadores à-priori só vai dificultar este processo.
- **Rever os indicadores, métricas e medidas nos relatórios e dashboards já existentes:** os indicadores, métricas e medições já utilizados não devem ser imediatamente descartados na conceção de um dashboard, sem que sejam primeiro avaliados, pois ainda se podem revelar úteis (Eckerson, 2011).
- **Benchmarking com os líderes da indústria:** segundo Kerzner (2013), *benchmarking* é o processo de comparar o processo e as métricas de desempenho da própria empresa, com os melhores concorrentes da indústria e as melhores práticas de outras indústrias. Eckerson (2011) sugere que o *benchmarking* pode ser útil para encontrar novos indicadores, métricas e medições para o dashboard.

Após recolher os requisitos poderá ser necessário seleccionar os indicadores e as métricas mais relevantes. Algumas formas de o fazer foram abordadas na secção 2.1.2.1.

3.3 Arquitetura

A arquitetura de um dashboard determina o quão rápido resolve *queries* e responde a *inputs* dos utilizadores, quantos utilizadores podem utilizar o dashboard em simultâneo, a facilidade de navegar na informação e fazer *drill down*, restrições de dados sem diminuições da performance e aumento do *delay* (atraso) entre a ação do utilizador e a reação do sistema. Também condiciona a sua instalação, atualização, configuração, gestão e melhorias, à medida que requisitos e exigências vão mudando (Eckerson, 2011). Rivera & Shanks, (2015) propõem a divisão da arquitetura de um dashboard em três camadas, nomeadamente:

- Fontes de dados;

- Centros de dados;
- Dashboard.

A informação bruta é retirada diretamente das fontes de dados (ex: *softwares* operacionais) para os centros de dados (base de dados). Nos centros de dados a informação é armazenada, tratada e organizada para que o dashboard apenas retire a informação dos centros de dados e a apresente ao utilizador (Santiago Rivera & Shanks, 2015). Uma questão importante é decidir em que camada se vão efetuar os cálculos, visto que algumas métricas poderão requerer muita informação ou cálculos muito complexos. Caso esses cálculos sejam feitos num dashboard e não num *software* próprio para armazenar e tratar a informação, como uma *data warehouse* ou *data mart*, o dashboard irá perder muito poder de processamento (Eckerson, 2011).

Os sistemas de informação que podem agir como fontes de dados para um dashboard ascendem aos milhares e variam de indústria para indústria e, como tal, não serão abordados neste trabalho. Sistemas de informação que têm a função de centros de dados também não serão abordados, pois similarmente existem no mercado centenas de alternativas, cada uma com funcionalidades e capacidades diferentes. Em relação à plataforma utilizada para construir o dashboard, existem três conjuntos principais de alternativas:

Aplicação no *desktop*: as aplicações no *desktop* são *softwares* dedicados para a criação de dashboards. Existem diversas, mas estas estão a perder adeptos devido a uma migração das tecnologias para a internet e para a *cloud* (Eckerson, 2011). Estas aplicações são boas para fazer cálculos complexos (Chiang, 2009) mas são pouco flexíveis e difíceis de manter.

Rich Internet Applications (RIAs): as RIAs são aplicações que correm num *web-browser*. São a nova tendência das plataformas para criar dashboards e segundo Eckerson (2011), Few (2013) e Kerzner (2013) são também a melhor forma de apresentar um dashboard. Estas aplicações permitem melhores efeitos visuais e facilidade de utilização e tornam os dashboards mais interativos e dinâmicos (Eckerson, 2011). Adicionalmente uma RIA é mais fácil de implementar e manter, comparativamente com uma aplicação no *desktop* (Chiang, 2009). Chiang (2009) também refere que as RIAs têm desvantagens: utilizadores com uma versão mais antiga do *web-browser*, poderão não conseguir visualizar determinadas partes da aplicação até fazerem o *upgrade*. Se por alguma razão o utilizador perde acesso à internet, deixa de conseguir aceder ao dashboard. Por vezes, as RIAs também podem ser difíceis de configurar para dar resposta a novas exigências, mas a sua maior desvantagem é quando o ficheiro fica demasiado grande e demora muito tempo a fazer o *download* da internet.

Spreadsheets: as *spreadsheets* (em português folhas de cálculo), das quais a mais utilizada é o Microsoft Excel, são uma boa plataforma para criar dashboards. O Excel é o meio mais comum para desenvolver dashboards (Kawamoto, 2007) e permite criar facilmente dashboards poderosos e flexíveis (Lehman, 2011). Adicionalmente o Excel apresenta diversas vantagens:

3. Dashboards

- Familiaridade de todas as empresas com o Excel (Kawamoto, 2007; Alexander & Walkenbach, 2010; Staron, 2012)
- *Interface* intuitiva e fácil de aprender (Fuchs, 2010)
- Capacidade e flexibilidade das ferramentas incluídas no Excel, como as tabelas dinâmicas (Alexander & Walkenbach, 2010).
- Desenvolvimento rápido: é uma plataforma que permite desenvolver dashboards muito rapidamente e adaptar facilmente aos requisitos do negócio em constante mutação (Alexander & Walkenbach, 2010).
- Tem a capacidade de automatizar processos e de se ligar facilmente com diversos sistemas de informação (Alexander & Walkenbach, 2010).
- Custos muito reduzidos. O Excel é a plataforma com melhor relação custo-benefício para criar um dashboard (Kawamoto, 2007; Alexander & Walkenbach, 2010).

Contudo o Excel apresenta algumas limitações, na escalabilidade, segurança, análises de dados e utilização de cálculos mais complexos (Eckerson, 2011).

Considerando que um dashboard só pode utilizar uma das três plataformas, deve-se fazer uma escolha criteriosa para selecionar a plataforma mais adequada para a conceção do dashboard. Segundo Bianco *et al.* (2010), ainda há uma falta de consenso na criação de medidas objetivas para avaliar *software*, o que faz com que a escolha ainda seja muito subjetiva. Para colmatar esse facto, os autores propõem os seguintes critérios para avaliar os *softwares*:

- Utilidade “*as-is*” do *software*
- Possibilidade de exploração no desenvolvimento
- Funcionalidade
- Interoperabilidade
- Fiabilidade
- Manutibilidade
- Portabilidade
- Performance
- Segurança
- Relação custo-eficácia
- Qualidade dos desenvolvedores

Outros critérios que também influenciam a escolha da plataforma para um dashboard são:

- Características do ecrã do dashboard (Few, 2013). A dimensão do ecrã pode variar muito desde um *tablet* de 7 polegadas, a um ecrã de computador de 15 polegadas até um ecrã gigante de 60 polegadas. Outras características relevantes do ecrã são o comprimento, largura e a resolução (Few, 2013).

- Características da informação a recolher: tipo de ficheiros a suportar, frequência de atualização e interação com os sistemas de informação presentes na empresa (Eckerson, 2011).
- Características de segurança como monitorizar a atividade de utilizadores e restringir o acesso e a informação consoante o utilizador (Eckerson, 2011).

Definindo à-priori os requisitos que a plataforma deve suportar, podem-se aplicar estes critérios para escolher a plataforma mais adequada às necessidades do projeto. Segundo Eckerson (2011), a chave é perceber as necessidades do dashboard mas tendo sempre em consideração três aspetos chave: a escalabilidade o desempenho e a segurança. Quanto mais complexas forem as necessidades, mais necessária é a utilização de ferramentas avançadas de *Business Intelligence* e bases de dados. Se forem menos complexas, podem-se utilizar plataformas mais leves e baratas como o Microsoft Excel.

3.4 Design

3.4.1 Importância do *design* e da perceção visual

A visão é de longe o nosso sentido mais poderoso. Não é uma questão de preferência mas sim a forma como o nosso cérebro está construído (Few, 2013). Processar informação visual utiliza uma parte completamente diferente do cérebro humano da parte que processa a informação escrita. Nas palavras escritas a informação é processada pelo córtex pré-frontal de forma linear. Na informação visual, as imagens são processadas numa parte mais profunda e poderosa do cérebro e em paralelo (Gonzalez, 2008). Assim, o cérebro processa informação visual muito mais rapidamente do que informação escrita e este facto deve ser tido em consideração na conceção de dashboards.

Qualquer meio para comunicar informação visualmente pode falhar na comunicação e até representar de forma errada a informação se não forem cumpridos os bons princípios e práticas de *design* nem os conceitos gerais da perceção visual. Os dashboards não são diferentes. Os dashboards só podem ser projetados para comunicar de forma rápida e eficaz se aplicarem as boas práticas e princípios de *design* que estão alinhados com a forma como as pessoas absorvem informação (Few, 2013). De facto, à medida que a visualização da informação se torna cada vez mais comum na comunicação empresarial, é obrigatório adquirir competências nesse sentido. Essas competências devem ser fundamentadas com o entendimento da perceção e cognição humana aplicadas à apresentação eficaz de um *display* visual de informação. Estas competências não são comuns porque a necessidade de as aprender é pouco reconhecida (Few, 2013).

Para cumprirem o seu objetivo, os dashboards devem apresentar de forma clara e imediata, uma grande quantidade de informação num pequeno espaço, alavancando-se nas técnicas de perceção visual que permitem às pessoas processar rapidamente uma grande quantidade de

informação (Few, 2013). Quando isso não acontece, as pessoas podem ter muita dificuldade em perceber parte da informação. Assim, para comunicar de forma eficiente é necessário perceber conceitos de percepção visual: o que funciona, o que não funciona e porquê.

Na conceção de um dashboard, menos é mais (Eckerson, 2011). Para Few (2013), o princípio-chave do *design* de dashboards é a “eloquência pela simplicidade”, isto é, a eloquência da comunicação pela simplicidade do *design*. A simplicidade é muito importante para uma comunicação clara. Todos podem complicar, mas simplificar sem perder valor é uma tarefa difícil (Few, 2013). O objetivo não é criar uma obra de arte visual, mas assegurar que todos os elementos que estão no ecrã têm um propósito. Um bom *design* não deve conter cores, formas, imagens e decorações que distraiam os utilizadores e não transmitam eficientemente a informação vital. Deve também apresentar a informação importante num único ecrã (Eckerson, 2011).

A quantidade de informação incluída no dashboard deve ser selecionada cuidadosamente, uma vez que se for demasiada, torna-se um incómodo e se for escassa o dashboard será inútil (Fuchs, 2010). Hwang & Lin (1999) demonstraram que tanto o excesso de informação como a sua insuficiência têm um impacto adverso na qualidade das decisões, o que significa que mais informação nem sempre é melhor. Até um pequeno aumento na quantidade de informação apresentada pode diminuir a qualidade da informação, como se pode verificar na figura 3.3. Esta questão está diretamente relacionada com a memória de curto e longo prazo. Segundo Few (2013), de toda a informação visual que nos chega ao cérebro, apenas uma pequena parte é realmente percebida e uma parte ainda mais pequena é guardada na memória de curto prazo. Esta memória de curto prazo é particularmente importante para os dashboards e tem as seguintes características:

- É temporária
- Uma parte dela é dedicada a informação visual
- Tem uma capacidade limitada

Miller (1956), citado por Chang & Yeh (2005), demonstrou que as pessoas só conseguem lidar com 7 ± 2 parcelas de informação ao mesmo tempo, na memória de curto prazo. Mais do que isto e ficam confusas. Quando a capacidade máxima é atingida, alguma informação tem que passar para a memória de longo prazo (o que não é fácil) ou tem que ser esquecida, para que informação nova possa “entrar”. É devido a esta capacidade limitada da memória de curto prazo que não se deve sobrecarregar o utilizador de informação e que a informação a analisar em conjunto deve estar toda ao alcance direto da visão. A partir do momento em que a informação deixa de estar visível, perde-se parte dela (Few, 2013).

No caso de grupos de pessoas, as coisas são ligeiramente diferentes. Stocks & Harrell (1995) demonstraram que a qualidade do julgamento dos grupos é superior à dos indivíduos quando existe uma maior quantidade de informação a processar proveniente de diferentes *inputs* e essa diferença torna-se cada vez maior à medida que a quantidade de informação aumenta.

Assim, se a audiência de um dashboard for um conjunto de indivíduos, em vez de um só, é possível aumentar a quantidade de informação a apresentar até um certo limite, sem que isso retire qualidade à eficácia das decisões e à eficiência do processo de decisão.

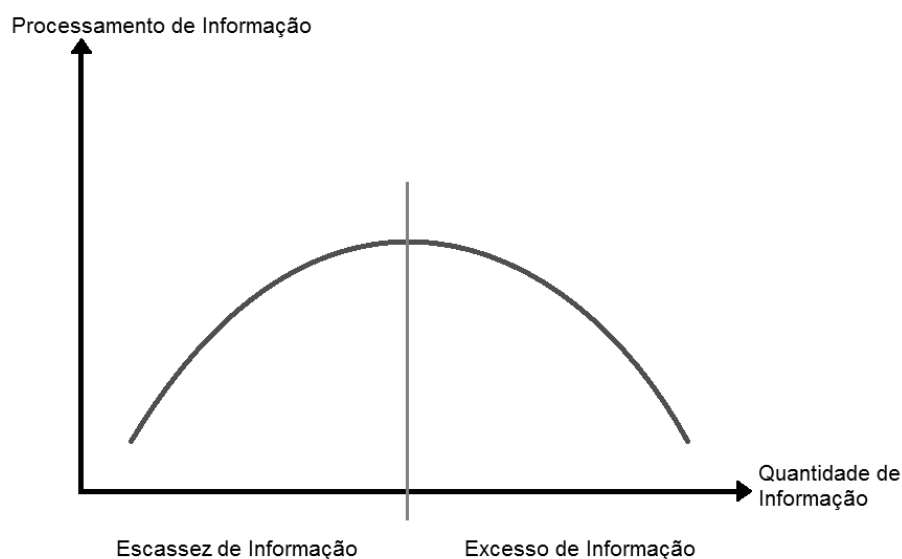


Figura 3.3 - Relação entre o processamento de informação e quantidade de informação

Adaptado de Hwang & Lin (1999)

Em última análise, a quantidade certa de informação no dashboard varia muito de caso para caso, dependendo dos utilizadores, do tipo de informação, da complexidade do processo a ser monitorizado e até da familiaridade do utilizador com a utilização de dashboards (Eckerson, 2011). Hwang & Lin (1999) sugerem que a quantidade ótima de informação para cada tarefa deve ser determinada empiricamente, não se devendo extrapolar esse valor entre diferentes tarefas e indivíduos. Normalmente, os utilizadores querem sempre o máximo de informação possível. Logo, apresentar a quantidade certa de informação pode ser um desafio, para quem fornece a informação (Hwang & Lin, 1999).

Para reduzir a quantidade de informação, as técnicas mais comuns são a agregação e o resumo de informação (Hwang & Lin, 1999). Também se pode optar pela revelação gradual de informação, isto é, ao invés de apresentar toda a informação ao mesmo tempo, revelar a informação à medida que o utilizador necessita (Gemignani, 2009). Em casos particulares, quando é mesmo necessário apresentar uma grande quantidade de informação, é muito difícil não “soterrar” o utilizador de informação. Para evitar isso pode-se agrupar a informação por categoria e lugar, num separador, página, ficheiro ou até dashboard diferente, mas fazendo a ligação entre eles, fluída, fácil e intuitiva. Filtros e listas também são úteis para refinar facilmente a informação (Eckerson, 2011).

Apesar do foco do *design* de dashboards ser na comunicação eficaz da informação, isso não significa que se possa descurar a estética do dashboard. Antes, pelo contrário, hoje em dia, a evolução do *design* procura uma união de utilidade, praticabilidade e beleza (Gemignani, 2009).

3.4.2 Boas práticas de *design*

Para qualquer meio de comunicação existe um conjunto de boas práticas que permite tirar o máximo partido do mesmo. No caso dos dashboards, diversos autores referem que essas boas práticas foram definidas por Few (2013) (Gonzalez, 2008; Gemignani, 2009; Eckerson, 2011; Kerzner, 2013). As boas práticas de Few (2013) para o *design* de dashboards são:

1. **Organizar a informação de forma a suportar o seu significado e utilização:** estruturar os itens do dashboard de forma a potenciar a sua utilidade, organizando-os de acordo com o processo a monitorizar ou como as situações são geridas, agrupando atividades relacionadas ou que necessitem de ser analisadas em conjunto, e não induzir à comparação itens que não devem ser comparados.
2. **Manter consistência, permitindo uma interpretação rápida e precisa:** se algo tem o mesmo significado ou função no dashboard, deve ter uma aparência semelhante. Não se deve variar só por variar. O *layout* do dashboard não se deve alterar, apenas a informação nele contida.
3. **Colocar ao alcance a informação suplementar:** um único ecrã pode não conter toda a informação que permite tomar decisões e agir. Nesses casos é necessário fazer a ligação de forma prática e subtil para a informação que o permite fazer.
4. **Tornar a experiência esteticamente apelativa:** se a experiência de utilização do dashboard não for positiva, o utilizador pode deixar de o utilizar. Aqui fala-se da simplicidade do *design*, reduzir a utilização de cores salientes, utilizar apenas texto, imagens e objetos com boa resolução, alinhar o conteúdo e utilizar um tipo de letra legível, sem sacrificar a usabilidade do dashboard.
5. **Expor as condições de níveis inferiores:** por vezes a informação de um nível inferior ao que está a ser monitorizado necessita de atenção, mas pode não ser notada, porque é contabilizada com outras medidas. Nestes casos deve ser posto um alerta a identificar a situação.
6. **Evitar alertas excessivos:** se o dashboard criar demasiados alertas, alguns serão ignorados; como tal devem-se reservar os alertas só para situações que requeiram resposta e atenção imediatas.
7. **Manter os utilizadores em alerta:** não automatizar demasiado o dashboard senão os utilizadores deixarão de prestar tanta atenção e perdem perceção da situação, o que pode conduzir a problemas graves no futuro.
8. **Acomodar a monitorização de acordo com as necessidades do utilizador:** a frequência de atualização do dashboard depende da natureza do trabalho e do processo e deve estar adequada às necessidades do utilizador.

3.4.3 Elementos visuais

Existe uma extensa variedade de elementos visuais que podem ser aplicados num dashboard. O foco será sempre na comunicação eficaz da informação e, para o efeito, há que perceber as formas de codificar a informação para uma compreensão rápida. Few (2013) refere quatro categorias de atributos visuais definidos por Colin Ware (2012), cor, forma, posição espacial e movimento, que podem ser aplicados à conceção de dashboards, especialmente para destacar a informação.

- **Cor:** a cor é uma combinação de três propriedades: tonalidade, saturação e luminosidade. A cor não é vista isoladamente, mas de forma global considerando o contexto, e na sua utilização devem-se variar as três propriedades e não apenas a tonalidade. A cor deve ser utilizada criteriosamente, para realçar a informação mais importante do dashboard, porque é facilmente distinguida do resto. A sua utilização excessiva fará com que este efeito se perca, por isso a cor deve ser utilizada com moderação. Muitas vezes, uma marca adicionada ou a utilização de outro atributo pode ter o mesmo efeito, sem sobrecarregar o dashboard de cores.
- **Forma e tamanho:** o cérebro humano consegue distinguir facilmente formas simples, como quadrados e círculos, e distinguir variações no comprimento e largura de linhas e retângulos. Isto é especialmente útil para gráficos de barras. O tamanho relativo dos objetos também pode ser utilizado para destacar elementos e normalmente é percebido como proporcional à sua importância.
- **Posição:** a posição relativa de um objeto em duas dimensões é a forma básica que se utiliza para decodificar a informação em gráficos. É dos atributos percebidos com mais precisão.
- **Movimento:** o movimento de um objeto face a objetos estáticos atrai rapidamente a atenção (é por isso que nos editores de texto como o Microsoft Word, o cursor pisca, para o encontrarmos facilmente). No entanto, se for utilizado em excesso pode distrair o utilizador.

Para além destes quatro atributos existem outros elementos visuais a considerar num dashboard que são utilizados para organizar o conteúdo e direcionar a atenção do utilizador para os elementos que mais interessam (Gemignani, 2009):

- **Zonas do dashboard:** é importante posicionar a informação mais importante para onde as pessoas mais olham. Gemignani (2009) refere que as pessoas tendem a examinar um ecrã de forma semelhante, olhando primeiro para o canto superior esquerdo e dando também atenção considerável ao lado esquerdo e centro do ecrã. Os utilizadores podem nem sequer reparar na informação contida no canto inferior direito. A figura 3.4 apresenta um esquema simples da atenção das pessoas, por zonas de um ecrã. Quanto mais escura for a zona, mais atenção recebe.

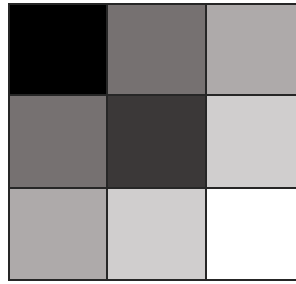


Figura 3.4 – Atenção dada às várias zonas de um dashboard

Adaptado de Gemignani (2009)

- **Espaço em branco:** na conceção do *display* o espaço em branco é extremamente importante e é, muitas vezes, negligenciado. É importante criar espaços para os olhos descansarem, para que as zonas coloridas tenham mais impacto. Quando não há espaçamento suficiente, não conseguimos ver o que é mais importante. O espaço em branco pode ser utilizado para delinear secções. A sua utilização pode significar sacrificar um gráfico extra mas faz uma diferença enorme para a compreensão por parte do utilizador (Gemignani, 2009).
- **Estilo de letra:** Gemignani (2009) refere que se deve evitar estilos pouco legíveis e erros como escrever as palavras em letras maiúsculas. Refere, ainda, formas de realçar o texto, como a utilização do negrito, itálico, escurecer o texto, mudar a sua cor ou combinar vários efeitos.
- **Disposição dos elementos:** segundo Eckerson (2011), a forma como os objetos estão posicionados no dashboard conta uma história e tem um significado, logo deve ser cuidadosamente planeada. Também se devem agrupar elementos relacionados ou que necessitem de ser comparados ou analisados em conjunto.

Por fim, um elemento crucial nos dashboards é a seleção do tipo de gráfico para a informação (Wathi *et al.*, 2010). Deve-se sempre seleccionar o melhor meio para apresentar a informação com base na sua natureza, mensagem pretendida e as necessidades do utilizador. Um dashboard normalmente apresenta uma grande variedade de informação, logo requer uma grande variedade de meios de exposição da informação. A grande vantagem dos gráficos é dar forma aos números, trazendo à superfície padrões que de outra forma estariam escondidos. Os gráficos também devem ser flexíveis e facilmente alteráveis conforme as necessidades do utilizador (Few, 2013). Os elementos gráficos mais comuns de dashboards são:

- **Texto:** o texto é um meio muito eficaz de apresentar e localizar a informação, especialmente quando organizado em tabelas, índices e listas (Few, 2013).
- **Gráficos de barras:** utilizados para apresentar simultaneamente várias instâncias de uma medida. São a melhor forma de apresentar medições associadas com itens discretos, ao longo de diversos tipos de escalas e intervalos. Permitem comparações fáceis entre os valores adjacentes (Few, 2013).

3. Dashboards

- **Bullet charts:** variante do gráfico de barras, inventado por Few (2013), que representa uma única barra, horizontal ou vertical com uma escala, limites e *targets* associados. A reduzida dimensão e a sua capacidade de fornecer muita informação, permitem apresentar de forma eficaz uma grande quantidade de informação num pequeno espaço (Few, 2013). Na figura 3.5 está representado um *bullet chart* com uma escala horizontal que varia entre 0 e 500, três intervalos de valores (0-350, 350-400 e 400-500), um *target* de 380 e um valor atual de 420.

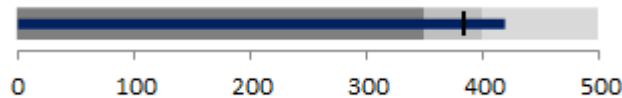


Figura 3.5 - Bullet chart

- **Gráficos de linhas:** gráficos extremamente úteis para evidenciar a forma e a tendência de séries de valores individuais, conectando-os entre si. Permitem uma leitura rápida dos valores e a sua evolução (Few, 2013).
- **Gráficos circulares:** tipo de gráficos muito comuns em dashboards para apresentar quantitativamente diversas partes de um todo. Apesar de comuns, Few (2013) refere que não são muito eficazes.
- **Sparklines:** variação simplificada dos gráficos de linhas, intencionalmente desprovida dos eixos e escala. Úteis para perceber apenas a tendência dos valores históricos e não o seu valor (Few, 2013).
- **Skeuomorphs ou widgets** são versões digitais de instrumentos mecânicos de medição como medidores de pressão, velocímetros, termómetros, entre outros. (Johar, 2010). Ocupam muito espaço, apresentam pouca informação e nem sempre são fáceis de entender (Gonzalez, 2005b), como se pode ver na figura 3.6.



Figura 3.6 – Skeuomorphs

Adaptado de Few (2013)

Outros elementos gráficos menos comuns, devidamente explicados em (Few, 2013), são: gráficos de área, gráficos radar, *box plots*, gráficos de dispersão, mapas espaciais e *heat maps*.

3.5 Fatores de insucesso e dificuldades

3.5.1 Fatores de insucesso

Diversos fatores podem comprometer o processo de criação de um dashboard eficaz. Os cinco fatores principais são:

- **Definição imprecisa das necessidades:** o problema da definição imprecisa das necessidades começa logo no início do projeto quando os utilizadores querem ter um dashboard mas não têm uma estratégia definida para o que esperam do dashboard (Fuchs, 2010). A definição errada ou incompleta dos objetivos e/ou das necessidades do utilizador corrompe totalmente a eficácia do dashboard, pois todo o processo de construção do dashboard ocorre em torno desses objetivos e necessidades. Como tal, é necessário passar muito tempo com os utilizadores de forma a perceber claramente as suas necessidades. Como Gonzalez (2005c) refere, *"quanto custa mexer numa parede de uma casa quando esta está ainda no desenho, comparativamente ao seu custo quando a casa já está completa?"*
- **Escolha ou definição errada de métricas:** a definição ou escolha errada das métricas apresentadas no dashboard também pode afastar os utilizadores da sua utilização (Eckerson, 2011). Como tal, as métricas devem ser definidas e escolhidas cuidadosamente de acordo com as necessidades do utilizador (Kerzner, 2013).
- **Informação não confiável:** não há nada que afete mais a credibilidade de um dashboard como informação imprecisa e não confiável. Nas empresas, a informação é um ativo tão importante como as pessoas, edifícios ou dinheiro e necessita de ser tratado como tal. Se por alguma razão os utilizadores não confiarem na informação apresentada no dashboard, simplesmente não o irão utilizar (Eckerson, 2011).
- **Arquitetura incorreta:** a escolha da arquitetura incorreta pode ocorrer de duas formas. A primeira é quando se utiliza um *software* que não consegue lidar com as exigências dos utilizadores ou processar a quantidade de informação necessária (Eckerson, 2011). Outra forma é precisamente o oposto, quando se utiliza um *software* demasiado complexo para as necessidades e capacidades dos utilizadores, o que faz com que a conceção e manutenção do dashboard seja dispendiosa e morosa (Fuchs, 2010).
- **Design ineficiente:** segundo Few (2013) e Kerzner (2013), a maioria dos dashboards falha em comunicar de forma eficiente e eficaz, porque o seu *display* está mal projetado. Few (2013) enumerou uma lista dos treze erros mais comuns no *design* de dashboards e respetiva solução, sumarizados na tabela 3.2.

3. Dashboards

Tabela 3.2 - Treze erros mais comuns no *design* de dashboards

Adaptado de Few (2013)

Erro de <i>Design</i>	Problema	Solução
Exceder um único ecrã	Os utilizadores só conseguem manter uma quantidade de informação limitada na memória a curto-prazo. Segmentar a informação em diferentes ecrãs ou obrigar o utilizador a fazer <i>scroll</i> (rolagem) deve ser evitado.	Não exceder um ecrã e separar a informação que deve ser avaliada em simultâneo.
Fornecer um contexto inadequado para a informação	Apresentar informação sem um contexto apropriado ou termo de comparação é inútil.	Fornecer contexto para a informação por meio de gráficos e texto.
Apresentar demasiado detalhe da informação	Demasiado detalhe para as necessidades do utilizador torna a leitura da informação num processo moroso.	Eliminar todos os detalhes em demasia, em especial dígitos em excesso.
Exprimir as medidas de forma errada	Apresentar as medidas e medições de forma indireta, obrigando o utilizador a fazer cálculos para obter a informação que realmente deseja.	Apresentar a informação na forma que o utilizador necessita.
Escolher um meio inadequado para apresentar informação	A escolha inapropriada do meio para apresentar a informação pode conduzir a uma interpretação errada da mesma e aumentar consideravelmente o tempo de leitura.	Escolher o meio que melhor se adequa à informação a apresentar e que permita ler a informação da forma mais direta possível.
Utilizar demasiada diversidade sem fundamento	Aumentar a diversidade e diversidade no <i>design</i> dos gráficos no dashboard contribui para atrasar a leitura da informação.	Tentar manter um <i>design</i> consistente ao longo de todo o dashboard.
Utilizar <i>displays</i> mal concebidos	Um <i>display</i> mal concebido vai aumentar o tempo para ler a informação e até pode afastar os utilizadores da utilização do dashboard.	Criar um <i>display</i> de acordo com os princípios de <i>design</i> e perceção visual da informação.
Codificar informação quantitativa sem precisão	As escalas nos gráficos devem permitir uma leitura muito direta, não atrasando a leitura ou induzindo os utilizadores em erro.	Assegurar que as escalas permitem uma leitura direta.
Dispor erradamente a informação	Colocar informação sem nenhuma ordem ou critério atrasa a leitura da informação e pode conduzir a comparações erradas.	Dispor a informação de acordo com o fluxo, forma de gerir ou monitorizar os processos
Realçar ineficazmente ou não realçar a informação importante	Realçar informação sem importância pode confundir o utilizador. Não realçar informação importante pode fazer com o utilizador não veja informação importante.	Apenas a informação mais importante no momento deve ser realçada.
Preencher o <i>display</i> com efeitos visuais	Efeitos visuais normalmente pouco ou nada acrescentam à informação e só distraem o utilizador e o atrasam na leitura da informação.	Eliminar todas as decorações e efeitos desnecessários, simplificando o <i>design</i> .
Má utilização das cores	Utilizar as cores sem nenhum critério pode confundir muito o utilizador e atrasá-lo consideravelmente na leitura de informação	Utilizar as cores com um critério bastante bem definido.
Desenhar um <i>display</i> visual pouco atrativo	Um dashboard pouco atrativo pode afastar o utilizador da sua utilização.	Perceber os gostos do utilizador e desenhar um dashboard ao seu agrado, mas com o foco na simplicidade.

3.5.2 Dificuldades

Segundo Few (2013), a principal dificuldade na elaboração de um dashboard é escolher a informação certa a apresentar de acordo com os objetivos definidos e necessidades do utilizador e apresentá-la de forma clara, direta, organizada e condensada num pequeno espaço. A personalização do dashboard, consoante as necessidades do utilizador, é vital para o sucesso do dashboard. Para Ganesh & Anand (2005) e Chiang (2009), os principais problemas na implementação de dashboards estão relacionados com a recolha de informação. Ganesh & Anand (2005) apresentam cinco dificuldades associadas à recolha de informação:

- Diferentes tipos de informação (formato do ficheiro);
- Diferentes tecnologias (*softwares*, redes, etc.);
- Diferentes localizações;
- Diferentes proprietários da informação;
- Diferentes estruturas de dados (organização diferente das várias bases de dados).

Ainda em relação à informação, Eckerson (2011) refere que os problemas típicos relacionados com a informação são:

- Informação em falta;
- Informação imprecisa;
- Informação inválida;
- Informação em duplicado;
- Informação inconsistente entre diversos *softwares*.

Segundo Eckerson (2011), nos casos mais graves o processo de limpeza e automatização da recolha de informação pode demorar meses e, quando isso acontece, um projeto de criação de um dashboard torna-se num projeto de criação de uma base de dados. O autor acrescenta ainda que os utilizadores subestimam frequentemente o tempo necessário para entregar informação de qualidade e que, por vezes, esse processo consome 80% do tempo de um projeto de conceção de dashboards.

Em relação ao *Return on Investment* (ROI) de um dashboard, Fuchs (2010) refere que é difícil de calculá-lo, pois não existe uma fórmula de o fazer com precisão. Em vez disso, o ROI deve ser recalculado regularmente, antes, durante e depois da implementação do dashboard. No caso dos dashboards, o que complica o cálculo do ROI é o facto de o retorno ser difícil de medir em termos monetários, face aos custos que são mais visíveis.

Por fim, Eckerson (2011) refere que a existência de uma cultura de medição do desempenho enraizada numa empresa é uma condição quase obrigatória para a implementação de um dashboard, caso contrário será difícil ultrapassar a inércia organizacional.

3.6 Conclusões do capítulo

Este capítulo focou-se na caracterização de dashboards. Apesar de não haver um consenso absoluto na sua definição, um dashboard é uma ferramenta de *software* que consiste num *display* digital que apresenta a informação mais importante para determinadas necessidades de um utilizador. Referiu-se que existem três tipos de dashboards (operacionais, táticos e estratégicos), baseados na posição do utilizador na estrutura hierárquica da empresa e das suas funções e necessidades. A questão das necessidades é absolutamente fulcral na conceção de dashboards pois estes têm que ser construídos em torno das mesmas. As necessidades dos utilizadores formam as bases dos requisitos dos dashboards. Para a recolha de requisitos existem várias técnicas, onde se incluem inquéritos, entrevistas, sessões de brainstorming, benchmarking e o paradigma GQM.

O paradigma GQM é utilizado para definir objetivos mensuráveis e é composto por uma estrutura hierárquica de três níveis – objetivo (*goal*), questões (*question*) e métricas (*metric*). O paradigma GQM define um determinado objetivo, refina esse objetivo em questões, partindo o objetivo nos seus componentes principais. De seguida define métricas que deverão fornecer resposta às questões. Respondendo às questões, poder-se-á perceber se os objetivos foram atingidos ou não. Assim, o paradigma GQM define as métricas de uma perspetiva *top-down* mas analisa e interpreta os dados de medição de uma perspetiva *bottom-up*.

Em relação aos dashboards, abordou-se ainda a sua arquitetura que é composta por três camadas: as fontes de dados que são sistemas ou *softwares* de onde a informação é extraída; os centros de dados, onde se armazena e trata a informação; e o dashboard em si, que apresenta a informação. A apresentação da informação deve ser feita da melhor forma possível, utilizando adequadamente diversos elementos visuais, como a cor, texto e gráficos dispostos de uma forma lógica e organizada, tendo em conta os princípios de *design* e da perceção humana, de forma a maximizar a apreensão de informação no menor tempo possível.

Na última secção, foram expostos os cinco principais fatores de insucesso na conceção de dashboards: a definição imprecisa das necessidades, a definição errada de métricas, utilização de informação não confiável, arquitetura incorreta e *design* ineficiente. A ocorrência de apenas um destes fatores na conceção de um dashboard pode minar totalmente o mesmo. Por fim, foram referidas algumas dificuldades que existem na conceção de dashboards, com destaque para a dificuldade do cálculo do ROI do dashboard e a problemática de integrar informação diferente, proveniente de diversas fontes e assegurar que esta cumpre os requisitos necessários para ser utilizada no dashboard.

4. Metodologia proposta

Neste capítulo é proposta uma metodologia genérica e simples para a concepção de dashboards, com as suas diversas fases devidamente fundamentadas e explicadas. Adicionalmente, é apresentada uma ferramenta para auxiliar na recolha de requisitos para o dashboard.

4.1 Necessidade de uma metodologia para a criação de dashboards

No capítulo 3, foi referida a importância dos dashboards e feita a sua caracterização desde a sua história, definição e benefícios, até às técnicas de recolha de requisitos, arquitetura, princípios de *design* e percepção visual, fatores de insucesso e dificuldades. No entanto, não foi encontrada na literatura uma metodologia genérica para a concepção de dashboards. A única metodologia encontrada foi desenvolvida por Wathi *et al.* (2010) para desenvolver especificamente um dashboard para um hospital. Esta metodologia foi criada para as necessidades específicas do projeto não sendo genérica. A metodologia dá muita atenção a KPIs e muito pouca atenção a indicadores de desempenho e fases essenciais na concepção de dashboards, tais como especificar os objetivos iniciais e o âmbito do projeto, fazer a recolha de requisitos, definir a arquitetura de um dashboard e, principalmente, como concebê-lo e desenhá-lo. Devido a estas limitações a metodologia de Wathi *et al.* (2010), apesar de ser um exemplo relevante, não pôde sequer servir de base para a construção de uma metodologia genérica e simples para a construção de dashboards.

Para além da metodologia aplicada por Wathi *et al.* (2010), as abordagens de Eckerson (2011) e de Münch & Heidrich (2004) também são relevantes, apesar de não serem aplicáveis. Eckerson (2011) é o autor de um livro sobre dashboards e gestão do desempenho e apresenta uma caracterização completa de dashboards. No entanto, ao longo do seu livro, explica de forma confusa e sem uma lógica definida diversas partes do processo de concepção de dashboards, sem nunca apresentar uma explicação completa do procedimento para os conceber. Como tal, o autor apresenta diversas tarefas necessárias para a concepção de dashboards mas não apresenta uma metodologia com uma sequência lógica de fases para conceber dashboards. Jürgen Münch e Jens Heidrich, referidos em Münch & Heidrich (2004), Heidrich & Münch (2005), Kassab *et al.* (2008) e Ramler *et al.* (2010) apresentam uma metodologia para conceber *software project control centers* (SPCCs) que são aplicações de *software* que apresentam num *display* digital a informação relativa ao desenvolvimento de projetos de *software*. O problema é que, apesar de

4. Metodologia proposta

apresentarem semelhanças, os SPCCs não são dashboards, nem estão vocacionados para a gestão do desempenho mas para a monitorização do desenvolvimento de projetos de *software*. Adicionalmente, a sua metodologia, apesar de rigorosa e científica, é complexa, apresenta uma arquitetura com muitas camadas e um processo extenso de recolha de requisitos e de conceção do SPCC. Como tal, não seria possível aplicar uma derivação dessa metodologia transformando-a numa metodologia simples para a conceção de dashboards.

Como não foi encontrada na literatura uma metodologia genérica para a conceção de dashboards, optou-se por criar uma metodologia com as seguintes características:

- **Orientada para os objetivos e necessidades do utilizador:** para que o dashboard seja o mais eficaz possível na sua função;
- **Genérica e abrangente:** para que possa ser aplicada no máximo de condições possíveis, independentemente da empresa, da indústria, dos processos e atividades a monitorizar, das necessidades e funções do utilizador e do tipo de *softwares* utilizados;
- **Simples:** para que qualquer pessoa a possa compreender e implementar, alargando a possibilidade de conceber dashboards a qualquer um;
- **Fácil e rápida de implementar:** segundo Kawamoto (2007), atualmente a facilidade e rapidez de implementação são fatores críticos para o sucesso dos dashboards. Na questão da rapidez, considerando que conceber um dashboard é um processo iterativo (Eckerson, 2009; Few, 2013) o objetivo será reduzir ao máximo o número de iterações necessárias para conceber um dashboard de qualidade.

A metodologia proposta é composta por cinco fases sequenciais:

1. **Fase de definição do projeto:** em que são definidos os requisitos iniciais do projeto de conceção dos dashboards, caso sejam aplicáveis: âmbito, custos e tempo. Também se deve definir a equipa e a plataforma a utilizar para conceber o dashboard;
2. **Fase de recolha de requisitos:** em que são recolhidos e organizados todos os requisitos para conceber o dashboard, através da identificação das necessidades do utilizador, estudo do processo a monitorizar e da literatura relevante;
3. **Fase da informação:** em que se averigua o estado da informação, se mapeia a sua localização e se define a forma de a guardar, tratar e ligar ao dashboard;
4. **Fase da conceção do protótipo:** em que se constrói o protótipo do dashboard, e se o apresenta ao utilizador, que por sua vez o valida;
5. **Fase da integração:** em que se constrói o dashboard real, fazendo a sua integração com os sistemas de armazenamento dos dados e a ligação destes às fontes de dados. O dashboard deve ser depois aprovado pelo utilizador em termos de

utilização e performance. A última tarefa é ensinar o utilizador a utilizar e manter o dashboard.

A criação de um dashboard não é um processo trivial. Como tal, para criar um dashboard eficaz é necessário cumprir corretamente todas as fases da metodologia proposta, fazendo todas as tarefas com calma e rigor, tendo atenção a pequenos detalhes e alterações que vão surgindo ao longo do projeto.

4.2 Fase da definição do projeto

Na fase de definição do projeto pretende-se estabelecer as fundações do projeto de conceção de um dashboard numa empresa. Em primeiro lugar, deve-se perceber se a empresa tem uma cultura de medição e gestão do desempenho enraizada (ver secção 2.1.2), pois se não tiver, a implementação de um dashboard é um processo consideravelmente mais complicado (ver secção 3.5.2). O primeiro passo da primeira fase desta metodologia de conceção de dashboards é definir:

- Âmbito do projeto (objetivos do dashboard);
- Orçamento disponível (caso seja aplicável);
- Prazo.

Estas três dimensões estabelecem a base do projeto. Os objetivos do dashboard e a definição clara do processo ou atividade a monitorizar devem ser claramente definidos, pois o dashboard será concebido para satisfazer esses objetivos aplicados a esses processos ou atividades. Caso os objetivos sejam muito abrangentes, podem ser divididos em objetivos mais pequenos. Após estas três dimensões estarem definidas, o passo seguinte é definir a equipa com as seguintes funções principais:

- Utilizador;
- Responsável pela recolha dos requisitos para o dashboard;
- Responsável por averiguar o estado da informação e tratá-la;
- Responsável pelo planeamento e conceção do dashboard;
- Responsável pela integração dos *softwares*;
- *Sponsor* (patrocinador), caso seja aplicável.

O mesmo indivíduo pode ter mais do que uma função. Aliás, o mesmo indivíduo pode ter todas as funções da equipa e, nesse caso, deixa obviamente de ser uma equipa. No entanto, apenas um indivíduo irá demorar mais tempo a conceber o dashboard e é pouco provável que tenha as competências técnicas para executar todas as tarefas. Também será mais difícil ser rigoroso na definição das suas necessidades (visto que também é o utilizador) e na recolha de requisitos, pois é mais complicado ser objetivo quando se está a autoavaliar. Como tal, é sugerido que a equipa tenha no mínimo três a quatro pessoas, nomeadamente um utilizador final do

4. Metodologia proposta

dashboard; um responsável pela recolha dos requisitos, averiguação do estado da informação e pelo planeamento e conceção dos dashboards; um responsável pela integração dos softwares (para esta função é necessário competências mais técnicas de informática) que irá trabalhar com o outro responsável durante as cinco fases da metodologia; e um patrocinador (caso seja aplicável), cuja principal função é assegurar os fundos para a conceção do dashboard.

Depois de definir as funções da equipa, é necessário caracterizar o utilizador. Segundo Few (2013) o utilizador pode ser:

- Uma pessoa
- Várias pessoas com requisitos iguais
- Várias pessoas com diferentes requisitos

Quanto mais pessoas e mais requisitos houverem, mais difícil é elaborar o dashboard. Em casos mais complexos com múltiplas pessoas com múltiplos requisitos, pode até haver diferentes versões do mesmo dashboard ou dashboards integralmente diferentes. Gemignani (2009) sugere algumas questões para caracterizar o utilizador do dashboard nomeadamente, o seu papel na organização, o fluxo de trabalho, as habilitações técnicas e a experiência de negócio, e a sua implicação na conceção do dashboard. Estas questões podem ser observadas na tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Questões típicas para a caracterização do utilizador

Adaptado de Gemignani (2009)

	Questões	Implicação
Papel na organização	<ul style="list-style-type: none">• Que decisões tomam?• Que questões querem resolvidas?	Estruturar a informação de forma a facilitar bastante a resposta às questões críticas.
Fluxo de trabalho	<ul style="list-style-type: none">• Em que contexto vão ver o dashboard?• Que informação utilizam numa base diária?• Quanto tempo têm para ver os números?	A informação e a sua disposição tem que se adequar ao fluxo de trabalho diário do utilizador.
Habilitações técnicas	<ul style="list-style-type: none">• Qual o seu nível de perícia técnica e analítica?• São proficientes em MS Excel?	O nível de detalhe e as capacidades analíticas do dashboard devem estar na zona de conforto do utilizador.
Experiência de negócio	<ul style="list-style-type: none">• Qual a sua familiaridade com os indicadores de desempenho da empresa?• Eles percebem de onde provêm os dados?• Estão familiarizados com a terminologia empresarial?	Determina a linguagem a utilizar e a necessidade de explicações sobre a informação e o dashboard.

Compreendendo os objetivos do dashboard, o processo ou atividade a monitorizar e as características do utilizador, pode perceber-se que tipo de dashboard (operacional, tático, estratégico) deve ser criado (ver secção 3.1.3).

O último passo desta fase é definir a plataforma a utilizar para apresentar os dashboards. As plataformas mais comuns estão referidas na secção 3.3. Segundo Sheflin (2007) a plataforma deve ser definida à-priori para evitar problemas complicados nas fases seguintes da conceção de dashboards. A plataforma deve ser escolhida com base nos objetivos, nas características do utilizador, no orçamento disponível e nos critérios para avaliar *softwares* definidos na secção 3.3.

A figura 4.1 apresenta um resumo dos passos da fase inicial da metodologia, a fase de definição do projeto.

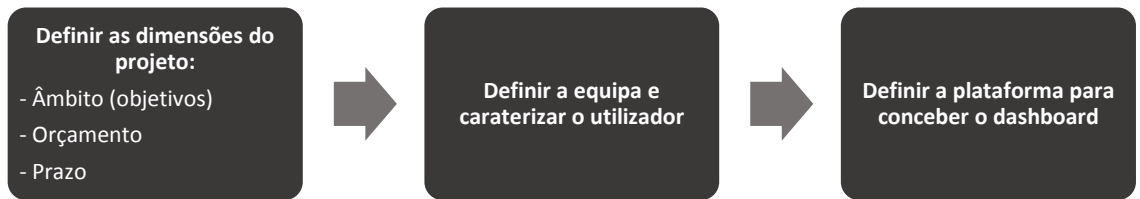


Figura 4.1 - Sequência de passos da fase de definição do projeto

4.3 Fase da recolha de requisitos

Na fase da recolha de requisitos para o dashboard, o principal objetivo será determinar as necessidades do utilizador. Como foi referido na secção 3.2, as necessidades ditam os recursos, indicadores e métricas a utilizar no dashboard. Segundo Gonzalez (2005a), a melhor abordagem para recolher medidas e indicadores para um dashboard, será do tipo *top-down*. Isto é, começa-se com as decisões de negócio que precisam de ser tomadas e depois tenta-se perceber qual a informação que será necessária para suportar essas decisões e agir. Neste sentido, a utilização do paradigma GQM (referido na secção 3.2.1) torna-se clara, pois é uma metodologia que define as métricas segundo uma abordagem *top-down*, baseando-se na ideia de que as medições devem estar orientadas para os objetivos, isto é, a recolha de informação deve estar baseada num racional explicitamente documentado. Segundo Differding *et al.* (1996), a utilização da abordagem *top-down* no paradigma GQM tem diversas vantagens:

- Auxilia na identificação de métricas úteis e relevantes.
- Os objetivos fornecem um contexto para a análise e interpretação dos dados recolhidos.
- Apresenta um racional explícito que define o processo de refinamento dos objetivos em métricas, permitindo avaliar a legitimidade das conclusões retiradas.

Outra vantagem do paradigma GQM é a sua capacidade de se adaptar a diferentes processos, recursos, produtos e a diversos ambientes empresariais, comprovada em inúmeros casos (Basili *et al.*, 1994; Differding *et al.*, 1996; Solingen & Berghout, 1999; Breu *et al.*, 2008). O facto do paradigma GQM poder ser utilizado sozinho ou em conjunto com outras técnicas e metodologias (Basili *et al.*, 1994), faz dele o candidato perfeito para inserir na metodologia proposta

4. Metodologia proposta

de conceção de dashboards. Como tal, a base da fase de recolha de requisitos para o dashboard será o paradigma GQM.

Para aplicar o paradigma GQM à recolha de requisitos para o dashboard, é necessário em primeiro lugar definir os objetivos do dashboard. Estes objetivos já foram identificados na fase de definição do projeto. O passo seguinte será determinar as questões e, por fim, as métricas que irão dar resposta às questões. Para obter as questões e as métricas, o processo mais rápido e eficaz é entrevistar diretamente o utilizador do dashboard. Para reduzir a subjetividade ao mínimo, que é a principal fraqueza metodológica quando se recolhe informação proveniente do contacto direto com as pessoas, Garengo & Biazzo (2012) referem que as entrevistas devem ser cuidadosamente planeadas. Para superar essa fraqueza, foi concebido um cartão para a recolha de requisitos, que serve como um guião para as entrevistas.

4.3.1 Cartão de requisitos

O cartão de requisitos é um guião de entrevistas concebido para recolher os requisitos necessários para o dashboard. Tem como base o paradigma GQM e vai buscar inspiração à ferramenta *KPI Wheel*, desenvolvida por Gonzalez (2005a). A *KPI Wheel* tem o objetivo de tornar o processo de entrevista e de conversação mais fluído, facilitando a recolha de KPIs para a conceção de dashboards. É composta por 7 perguntas, com propósitos diferentes, identificadas na tabela 4.2. A *KPI Wheel* pode ser consultada no Anexo I.

Tabela 4.2 - Questões da *KPI Wheel*

Adaptado de Gonzalez (2005a)

Questão	Propósito
1 Qual a questão do negócio para a qual necessita de uma resposta?	Definir o objetivo do KPI
2 A que utilizadores/colaboradores se aplica esta questão?	Perceber quem vai utilizar o KPI para tomar decisões
3 Porque é esta questão importante?	Descrever as razões pelas quais a questão inicial é importante, percebendo se vale a pena relatar o KPI ou não.
4 Onde estão os dados para responder a esta questão?	Identificar os sistemas de informação que contém a informação necessária para responder à questão,
5 Que questões posteriores irá levantar esta métrica ou KPI?	Perceber se será necessária mais informação para responder à questão e consequentemente, outras <i>KPI Wheel</i> para a criação de outros KPIs
6 Que ações ou decisões se podem fazer com esta informação?	Determinar a importância do KPI
7 A medida, dimensão e <i>target</i>	Caraterizar o KPI

4. Metodologia proposta

Apesar de ser uma ferramenta competente, a *KPI Wheel* não pode ser aplicada diretamente à metodologia proposta pois, segundo Gonzalez (2005a), nas entrevistas pode-se começar com qualquer uma das sete questões da *KPI Wheel* o que faz com que perca um pouco o foco e não respeite a abordagem *top-down*. Visto que é muito vocacionada para a recolha de KPIs, também falta informação importante para a recolha correta dos requisitos. Por fim, a forma e a estrutura do cartão não são práticas. Como tal, foi necessário conceber um guião de entrevistas adequado à metodologia proposta, próprio para recolher os requisitos para os dashboards - o cartão de requisitos. O cartão de requisitos divide-se em cinco secções:

- **Informação de referência:** contém os dados necessários para organizar a informação recolhida. É composta pelos seguintes campos:
 - Entrevistador;
 - Entrevistado;
 - Data;
 - Número do cartão;
- **Objetivo:** define o objetivo do dashboard para o qual se está a utilizar o cartão;
- **Questão:** refina o objetivo através da caracterização de uma ou mais questões. É composta pelos seguintes campos:
 - Questão que necessita de resposta: formaliza a questão;
 - Utilizador/ Stakeholder: define quem tem interesse na resposta à questão. É relevante para apresentar a informação no dashboard da melhor forma;
 - Porque é importante: define a importância da questão, isto é, se permite tomar decisões com base na resposta à mesma ou se é necessário mais informação para decidir. É proposta uma escala de 1 a 4 para avaliar a sua importância, sendo 1 o menos importante e 4 o mais importante.
 - Onde está a informação: definir onde se encontra a informação que dá resposta à questão (pessoa, software, localização geográfica, etc.);
 - Questões levantadas: definir o que é preciso saber mais depois de dar resposta à questão principal. Este campo serve para ver a importância da questão e o nível de detalhe que é necessário apresentar;
- **Métrica:** fornece a informação quantitativa para responder às questões de forma satisfatória. É composta pelos seguintes campos:
 - Fórmula: fórmula da métrica;
 - Dimensão: intervalo de tempo com que se retira a informação para a métrica (por exemplo: diariamente ou semanalmente);
 - Target: objetivo específico para a métrica;
 - Benchmark: Referência de comparação (por exemplo: mês homólogo);
- **Notas/ Feedback:** contém informação auxiliar que é relevante no âmbito da entrevista e no processo de conceção do dashboard.

4. Metodologia proposta

O cartão de requisitos pode ser observado na figura 4.2.

Entrevistador: _____	Data: ____ / ____ / ____
Entrevistado: _____	Nº do Cartão: _____

1) Objetivo

2) Questão
Questão que necessita de resposta:
Utilizador/ <i>Stakeholder</i> :
Porque é importante: (____/4)
Onde estão os dados:
Questões adicionais:

3) Métrica	
Fórmula:	Dimensão:
Target:	Benchmark:

4) Notas/ <i>Feedback</i>

Figura 4.2 - Cartão de requisitos

Este cartão permite conduzir a entrevista de uma forma fluída e organizada, recolher a informação segundo uma abordagem *top-down* e de uma forma consistente. Utilizando o cartão também é possível assegurar que todos os requisitos relevantes são cobertos e que a informação recolhida fica imediatamente organizada. Note-se que nem todos os campos terão que ser preenchidos mas apenas aqueles que forem, de facto, relevantes para a conceção do dashboard. O facto de o cartão não ser excessivamente longo também é uma vantagem pois, normalmente, o tempo disponível dos utilizadores para entrevistas é escasso. Por fim, a estrutura organizada do cartão e o seu formato (que permite que caibam três cartões numa folha A4, maximizando o número de cartões por folha) e acrescentam um elemento de praticabilidade ao cartão de requisitos.

4.3.2 Considerações adicionais

Segundo Few (2013), quanto melhor se conseguir articular as necessidades do utilizador, mais facilmente será conceber um dashboard para suprimir adequadamente as mesmas. Os colaboradores têm um modelo mental do que entendem que é o seu trabalho, e é necessário compreendê-lo e desenhar o dashboard para se articular com ele. Nem sempre será fácil para o utilizador descrever este modelo mental e articular as suas necessidades caso já esteja há muito tempo nas suas funções. Nesses casos, o processo já está tão enraizado na mente do utilizador que este tem dificuldade em explicá-lo. Se o utilizador for recente nas suas funções, pode existir a mesma dificuldade, mas por falta de conhecimento dos processos.

Apesar deste foco dos requisitos nos indicadores de desempenho, Staron (2012) refere que não são apenas estes que interessam aos colaboradores de uma empresa. Apesar da conceção comum que apenas os indicadores de desempenho fornecem um retrato completo da empresa e estimulam decisões, muitas vezes, os colaboradores utilizam outros *inputs* para tomar decisões. Nesses casos também é importante determinar quais são esses *inputs* e tentar incorporá-los no dashboard.

Para além de identificar as métricas e os indicadores de desempenho através de entrevistas, é importante fazer uma revisão da literatura relevante e um *benchmarking* com os líderes da indústria, para retirar ideias de outras métricas e indicadores relevantes para o dashboard. Também é essencial fazer uma análise e validação de métricas e indicadores utilizados atualmente para monitorizar os processos. O último ponto, que é absolutamente crucial, é a análise e compreensão dos processos a monitorizar. Esta análise dos processos, não só permite sugerir novas métricas e indicadores mas é fundamental para perceber as funções e necessidades do utilizador e conceber o dashboard à sua medida. Estes pontos encontram-se sumarizados na figura 4.4.



Figura 4.3 - Meios de recolha de medidas e indicadores para o dashboard

Por fim, é importante validar os requisitos, as métricas e os indicadores com os utilizadores e organizar todos os requisitos segundo paradigma GQM (figura 3.1), facilitando a sua compreensão e interpretação. Novas questões irão surgir, durante as fases seguintes, por isso é importante ir mantendo um diálogo constante com o utilizador ao longo do projeto.

4.4 Fase da informação

Após todos os requisitos para o dashboard estarem recolhidos e organizados e saber onde está localizada a informação, é necessário:

- Perceber o estado de toda a informação que é necessária para o dashboard, nomeadamente a sua qualidade em relação às exigências do dashboard;
- Determinar e mapear cuidadosamente as ligações entre as três camadas da arquitetura de um dashboard, nomeadamente as fontes de dados, os centros de dados e o dashboard (ver secção 3.3). Neste passo também se deve definir onde serão feitos os cálculos das métricas.

Caso a informação necessária não tenha a qualidade suficiente para satisfazer os requisitos do dashboard (ver secção 3.5.2), é necessário tratá-la para que possa ser utilizada.

Após a conclusão dos passos anteriores, é necessário definir como vai ser o centro de dados da arquitetura do dashboard. Existem quatro alternativas:

- Criação de uma *data warehouse*;
- Ligação do dashboard a uma *data warehouse* já existente, acrescentando as devidas parametrizações;
- Criação de uma *data mart*. Caso não exista deve decidir-se se deve ser criada na própria aplicação do dashboard ou noutro sistema próprio para o efeito. A *data mart* só deve ser criada no próprio dashboard se não for necessário guardar muita informação, caso contrário o dashboard pode ficar muito lento e pesado;
- Ligação a uma *data mart* já existente, acrescentando as devidas parametrizações.

Seja para criar uma *data mart* ou uma *data warehouse*, existem diversos *softwares* que podem ser utilizados para o efeito, consoante os requisitos do dashboard e o orçamento disponível.

Esta fase tem apenas três passos mas pode levar muito tempo a completar, consoante a dimensão do dashboard e a qualidade da informação das fontes de dados. Os passos desta fase estão sumarizados na figura 4.4.

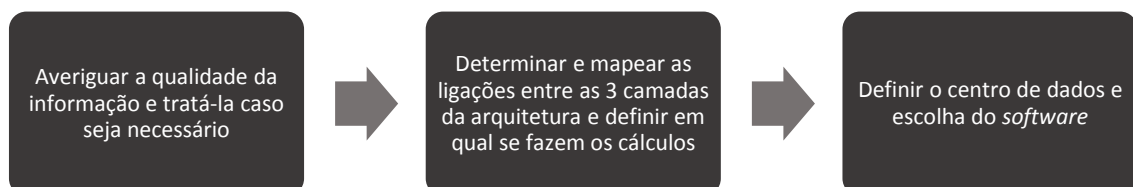


Figura 4.4 – Sequência de passos da fase da informação

4.5 Fase de conceção do protótipo

Na fase de conceção do protótipo, o primeiro passo é desenhar um esquema em papel do dashboard. Dificilmente o esquema sairá bem à primeira. Como tal, serão necessárias algumas iterações até acertar. O esquema deve conter todos os requisitos considerados nas fases anteriores e estar o mais detalhado possível, facilitando os passos seguintes.

O passo seguinte é a conceção do protótipo na plataforma escolhida na primeira fase (ver secção 4.2) para a conceção do dashboard. O protótipo é um *display* digital com o mesmo aspeto que o dashboard mas utilizando dados simulados. A utilização de dados simulados, semelhantes aos reais, é importante porque torna o protótipo mais real, sem que seja necessário fazer a ligação entre as diferentes camadas da arquitetura. Na conceção do protótipo é necessário ter em consideração todos os elementos abordados na secção 3.4, isto é, os princípios de perceção visual, as boas práticas do *design* e a utilização adequada dos elementos gráficos mais apropriados ao tipo de informação que se pretende apresentar. Devem-se, ainda, evitar os erros de *design* referidos na secção 3.5.1.

Depois de conceber o protótipo, é necessário apresentá-lo ao utilizador, que o irá validar. Para o validar, o utilizador deve assegurar-se que satisfaz todas as suas necessidades. Uma forma de o validar é fazendo uma interpretação *bottom-up* das métricas, questões e objetivos que foram definidos nas fases anteriores, segundo a abordagem *top-down* proposta pelo paradigma GQM (ver secção 3.2.1). Isto é, o utilizador deve assegurar-se que as métricas e indicadores permitem dar resposta a todas as questões e que a resposta a todas as questões permite perceber se os objetivos foram atingidos. Caso os objetivos tenham sido atingidos, Few (2013) refere as seguintes questões a fazer ao utilizador para testar a usabilidade do protótipo:

- Os agrupamentos de informação fazem sentido?
- As métricas estão a ser dispostas adequadamente?
- Consegue identificar facilmente o que necessita de mais atenção?
- É apresentada informação suficiente sobre os itens que precisam de atenção para tomar decisões ou agir?
- Existe alguma alteração ao *design* do dashboard que queira fazer?

É importante que o protótipo tenha alguma facilidade para se adaptar à evolução das necessidades do utilizador ao longo do tempo, que será uma inevitabilidade.

Caso os objetivos tenham sido atingidos e o utilizador tenha aprovado o *design* e a usabilidade do protótipo, pode passar-se para a fase seguinte da metodologia. No caso de o protótipo não ser aprovado, devem-se fazer as alterações que forem necessárias até ser aprovado, para se dar por concluída esta fase. A figura 4.5 apresenta um esquema resumido dos passos da fase de conceção do dashboard.

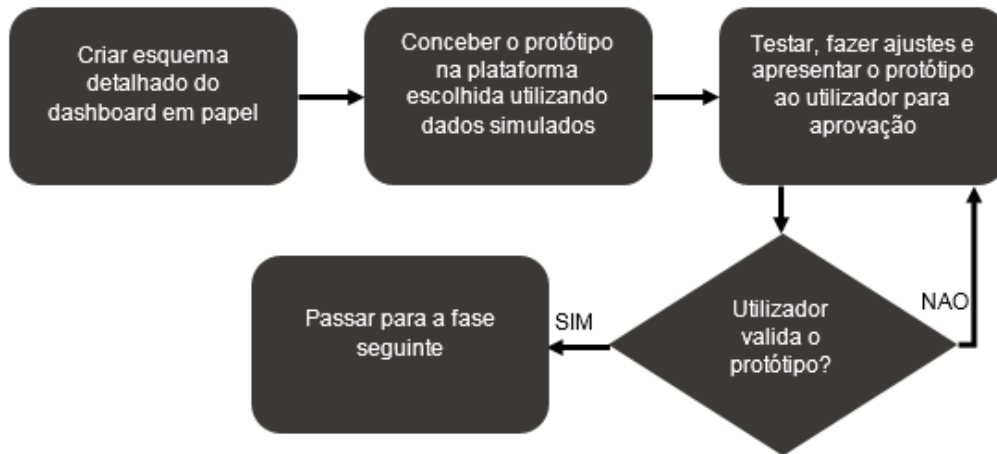


Figura 4.5 - Fluxograma dos passos da fase de concepção do protótipo

4.6 Fase de integração

A fase de integração é a última fase da metodologia proposta para a concepção de dashboards. O primeiro passo desta fase é a criação do centro de dados ou parametrização de algum já existente, para satisfazer as necessidades do dashboard. Após o centro de dados estar criado, é necessário ligá-lo às fontes de dados que normalmente são os sistemas de informação da empresa. De seguida é necessário preencher os centros de dados com informação proveniente das fontes de dados. Para completar a arquitetura, deve-se ligar o dashboard aos centros de dados, substituir a informação simulada pela informação real e automatizar o processo de extração da informação entre as três camadas da arquitetura, das fontes de dados para os centros de dados e finalmente para o dashboard. Os cálculos da informação devem ser feitos na camada que foi decidida na fase de informação (secção 4.4).

Após todas as ligações estarem feitas é necessário testar o dashboard em termos de usabilidade, velocidade de processamento e segurança e fazer os ajustes necessários. Quando o dashboard estiver concluído é necessário apresentá-lo ao utilizador que terá a derradeira palavra sobre a sua aprovação.

Depois da aprovação, o último passo será ensinar os utilizadores a utilizar, parametrizar e manter o dashboard, conforme as suas necessidades se forem alterando. Segundo Fuchs (2010), após a implementação, a falta de exigências não significa que esteja tudo bem. Antes pelo contrário, significa que o dashboard não está a ser utilizado. Desde que não sejam em demasia, novas exigências são algo saudável e uma prova que os utilizadores estão a trabalhar ativamente com o produto.

A figura 4.6 descreve os diversos passos da fase de integração.

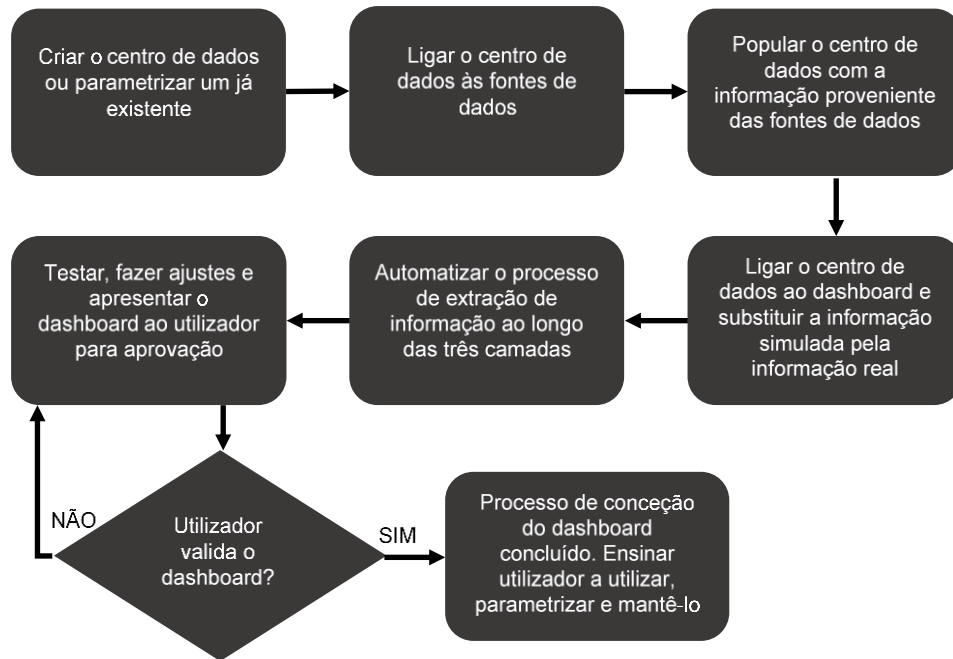


Figura 4.6 - Fluxograma dos passos da fase de integração

4.7 Conclusões do capítulo

Neste capítulo foi apresentada uma metodologia para a conceção de dashboards. A necessidade da sua criação foi devido à inexistência de uma metodologia genérica para a conceção de dashboards na bibliografia revista. Como tal, foi desenvolvida uma metodologia com as seguintes características:

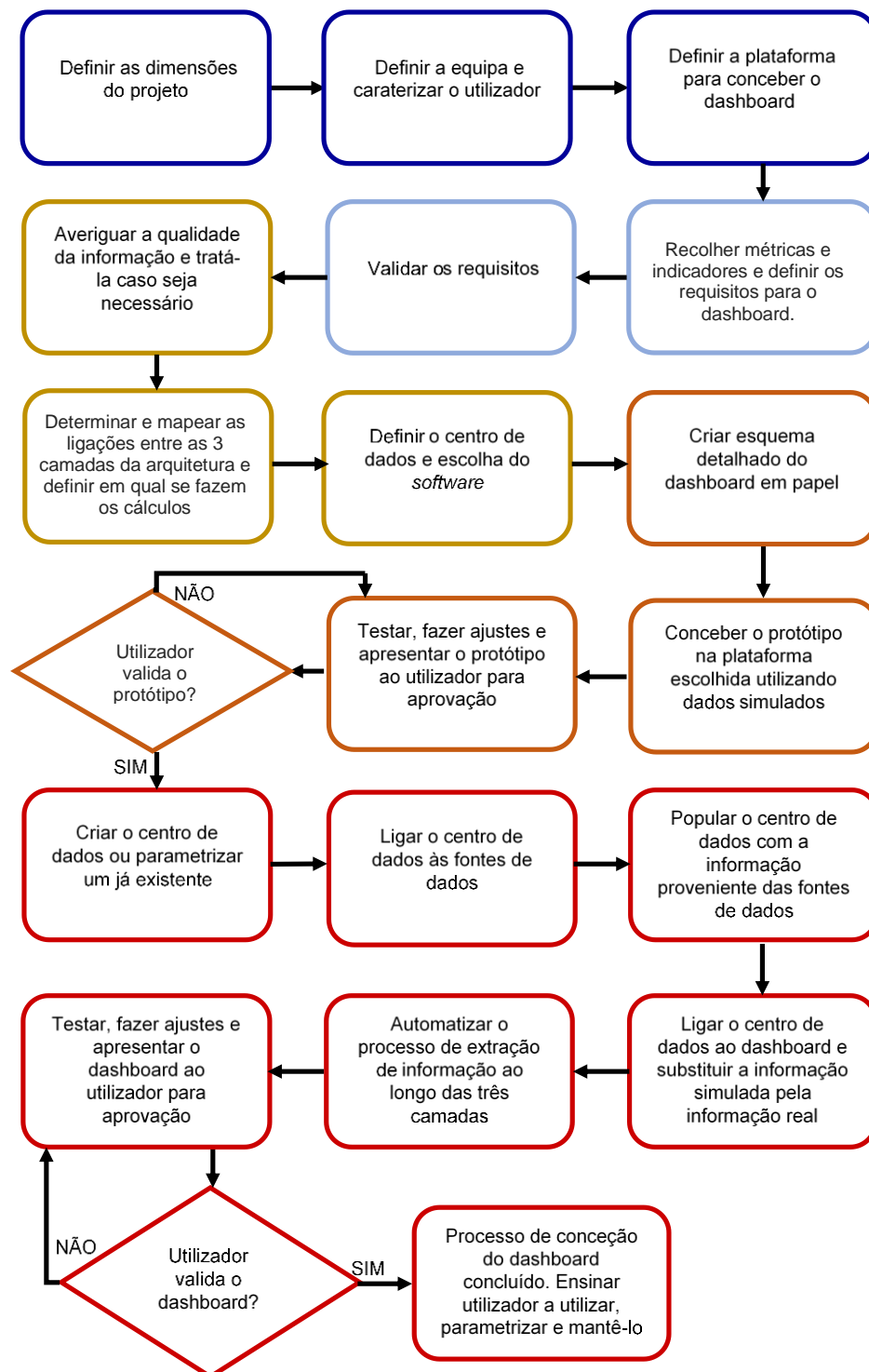
- **Orientada para os objetivos e necessidades do utilizador:** para conceber um dashboard eficaz na sua função;
- **Genérica e abrangente:** para que possa ser aplicada ao máximo de situações;
- **Simples:** para que qualquer pessoa a possa compreender e implementar;
- **Fácil e rápida de implementar.**

A metodologia é composta por cinco fases sequenciais, esquematizadas na figura 4.7, nomeadamente:

1. **Fase de definição do projeto:** na qual são definidos os requisitos iniciais do projeto, a equipa e a plataforma a utilizar para conceber o dashboard;
2. **Fase de recolha de requisitos:** na qual são recolhidos e organizados todos os requisitos para conceber o dashboard;
3. **Fase da informação:** na qual se averigua o estado da informação, se mapeia a sua localização e se define a forma de a guardar, tratar e ligar ao dashboard;
4. **Fase da conceção do protótipo:** na qual se constrói o protótipo do dashboard e se o apresenta ao utilizador, que por sua vez o valida;

4. Metodologia proposta

5. **Fase da integração:** na qual se constrói o dashboard real e articula as três camadas de informação entre si e se ensina o utilizador a utilizá-lo.



- Legenda:**
- 1. Fase de definição do projeto
 - 2. Fase de recolha de requisitos
 - 3. Fase da informação
 - 4. Fase da conceção do protótipo
 - 5. Fase da integração

Figura 4.7 - Fluxograma da metodologia proposta para a conceção de dashboards

5. Caso de estudo

Este capítulo pretende fazer o enquadramento do caso de estudo na empresa onde foi realizado – a Sonae Specialized Retail, mais especificamente na equipa de *Space Management*. O capítulo inicia-se com uma pequena introdução ao grupo Sonae, seguido de uma breve descrição dos processos do centro de distribuição principal da Sonae SR, na Azambuja, e culmina com o enquadramento departamental e funcional e objetivos da equipa, onde é justificada a necessidade da elaboração dos dashboards de monitorização de espaço e *stocks*.

5.1 O grupo Sonae

5.1.1 Breve história do grupo

A Sonae (Sociedade Nacional de Estratificados) foi fundada em 1959. Nos primeiros vinte anos de existência, a empresa focou-se essencialmente no setor industrial, com a produção de laminados, aglomerados de madeira e química industrial (Sonae SGPS S.A., 2015c).

A década de 1980 foi marcada pela constituição da holding Sonae Investimentos SGPS, SA, pelo início de actividade da Sonae Imobiliária (atualmente denominada Sonae Sierra), da Modelo Continente Hipermercados, SARL e pelo lançamento da Sonae no mercado de capitais (Sonae SGPS S.A., 2015c). Nesta década a Sonae deixou de ser apenas uma empresa e passou a ser um grupo empresarial.

A década de 1990 destacou-se pelo lançamento do jornal Público, pela abertura de inúmeros centros comerciais por todo o país e pelo início da atividade no setor têxtil, com o lançamento da Modalfa, no retalho especializado, com o lançamento da Sport Zone, no setor da eletrónica, com o lançamento da Worten e Vobis, e no setor das telecomunicações, com o lançamento da Optimus. Adicionalmente, foram adquiridas participações noutros setores de atividade como o turismo, hotelaria, indústria de papel e banca (Sonae SGPS S.A., 2015c).

A partir do início deste milénio, o grupo focou-se na expansão internacional, emergindo constantemente em novos mercados, resultado do crescimento das suas próprias empresas para o exterior do país ou pela aquisição de empresas locais. Houve também uma preocupação na reorganização do portefólio de negócios, com a fusão de algumas empresas (como a ZON e a Optimus que originou a marca NOS) e reestruturação de algumas áreas de negócio de onde emergiu a Sonae MC (Modelo Continente), a Sonae SR (*Specialized Retail*) e as atuais Sonae RP (Imobiliário de Retalho) e Sonae IM (Gestão de Investimentos) (Sonae SGPS S.A., 2015c).

Nestes últimos anos de atividade, surgiram novas marcas e empresas de menor dimensão, salientando a preocupação do grupo em investir e liderar nos mais variados setores de negócio, mantendo sempre um foco constante na inovação e nas novas tecnologias.

Deste modo, em 56 anos de atividade, a Sonae passou de uma pequena sociedade de estratificados para um dos maiores grupos empresariais portugueses com uma enorme diversidade de empresas em áreas distintas, presente em 67 países, com mais de 40 000 colaboradores (Sonae SGPS S.A., 2013; Sonae SGPS S.A., 2014a), e dos maiores retalhistas do mundo. Com base na informação do ano fiscal de 2012, a Sonae estava posicionada no número 165 de uma lista dos 250 maiores retalhistas mundiais com base nas suas receitas (Deloitte, 2014).

5.1.2 Missão, valores e estratégia

É a missão da empresa *“criar valor económico e social de longo prazo, levando os benefícios do progresso e da inovação a um número crescente de pessoas”* (Sonae SGPS S.A., 2013).

A Sonae guia-se pelos seguintes valores (Sonae SGPS S.A., 2013):

- **Ética e confiança:** nas relações entre todas as partes envolvidas;
- **Pessoas no centro do nosso sucesso:** investimento e reconhecimento do valor dos colaboradores;
- **Ambição:** tanto da organização como um todo, como dos seus colaboradores individualmente;
- **Inovação:** reconhecimento da sua importância para o negócio e investimento na mesma;
- **Responsabilidade Social:** em termos de contributo para a sociedade e para o ambiente;
- **Frugalidade e Eficiência:** otimizando a utilização dos recursos e maximizar o seu retorno;
- **Cooperação e Independência:** abertura para cooperar com o poder central ou local mas mantendo uma posição de independência.

Os pilares estratégicos da organização são (Sonae SGPS S.A., 2013):

- Internacionalização;
- Diversificação do estilo de investimento;
- Alavancar e reforçar a base de ativos e competências.

Estes pilares refletem a estratégia que a empresa tem seguido nos últimos anos em termos de crescimento no mercado nacional e internacional, inovação, criação de novos negócios e adoção do tipo de negócio mais adequado para cada situação.

5.1.3 Estrutura organizacional

Atualmente a maioria das ações da Sonae é detida pela Efanor, a holding pessoal do Engenheiro Belmiro de Azevedo (Sonae SGPS S.A., 2014b; Sonae SGPS S.A., 2015b). A Efanor também controla outros dois grandes grupos empresariais: a Sonae Capital e a Sonae Indústria. O portefólio de negócios da Sonae subdivide-se em negócios core, negócios relacionados e parcerias core e cada um subdivide-se em duas empresas como é apresentado na figura 5.1.

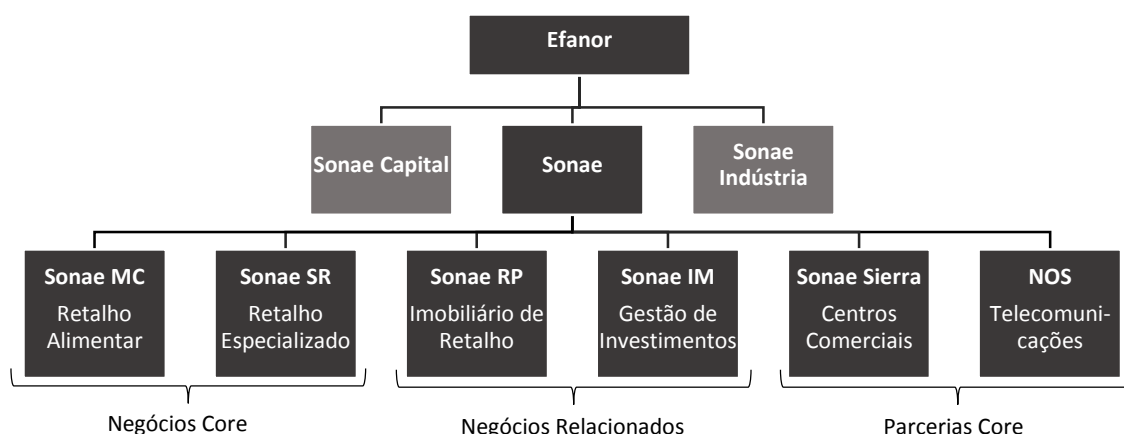


Figura 5.1 - Estrutura organizacional da Sonae

Adaptado de Sonae SGPS S.A., (2015b)

Na tabela 5.1 é apresentada uma breve descrição das seis principais empresas da Sonae.

Tabela 5.1 - Portefólio de negócios da Sonae

Adaptado de Sonae SGPS S.A., (2014a)

Empresa	Descrição
Sonae MC	Responsável pelo retalho alimentar, líder em Portugal
Sonae SR	Responsável pelo retalho especializado nas áreas de desporto, vestuário e eletrónica
Sonae RP	Responsável pela gestão e exploração dos ativos imobiliários.
Sonae IM	Responsável pela gestão dos investimentos, integra os negócios de <i>Software</i> e Sistemas de Informação, Tecnologia de Retalho e Parcerias.
Sonae Sierra	Especialista internacional em centros comerciais.
NOS	Responsável pelos serviços de telecomunicações para todos os segmentos (residencial, pessoas, corporativo e <i>wholesale</i>) e entretenimento.

5.1.4 A Sonae Specialized Retail

A empresa relevante para este estudo, a Sonae Specialized Retail (Sonae SR) é um dos negócios core da Sonae, e tem presença nos mercados de bens eletrónicos, desporto e moda (Sonae SGPS S.A., 2014b). A empresa está fortemente empenhada em expandir internacionalmente as suas marcas, que estão a ganhar adesão em diversos países, e em investir em novos canais como a venda a grosso e online, mantendo sempre a qualidade do serviço.

5. Caso de estudo

O número de lojas da Sonae SR, assim como a área de vendas, tem aumentado gradualmente, atingindo 595 lojas no final de 2014, com uma superfície total de 398 mil metros quadrados (Sonae SGPS S.A., 2014b; Sonae SGPS S.A., 2015a). As lojas estão associadas a cinco marcas: Modalfa (MO), Zippy, Sport Zone, Worten e Worten mobile. A tabela 5.2 apresenta uma breve descrição de cada uma.

Tabela 5.2 - As marcas SR

Adaptado de Sonae SGPS S.A., (2014a); Sonae SGPS S.A., (2014b)

Negócio	Marca	Descrição
Fashion Division		É a maior cadeia de lojas de roupas portuguesa. Vende vestuário, calçado e acessórios
		Cadeia de lojas de roupa, calçado e acessórios de bebé e criança.
Sport Division		É um dos maiores retalhistas nacionais a nível de desporto. Vende equipamento e vestuário desportivo
Electronics Division		É um dos maiores retalhistas nacionais nos mercados de eletrodomésticos, eletrónica de consumo e entretenimento
		Cadeia de lojas no mercado das telecomunicações móveis

Atualmente a Sonae SR possui dois centros de distribuição. Um é o centro de distribuição de Cabanillas del Campo perto de Madrid que abastece Espanha com os produtos da Electronics Division. O segundo é o centro de distribuição central da Sonae SR na Azambuja que abastece Portugal inteiro mais os Açores e onde a maioria das operações é realizada. É constituído por dois grandes armazéns – Plaza 1 e Plaza 2, sobre os quais os próximos capítulos irão incidir.

5.2 Centro de distribuição da Azambuja da Sonae SR

Existe uma diversidade de processos no centro de distribuição da Azambuja que asseguram que os artigos cheguem do fornecedor e sejam enviados para o cliente, da forma mais eficiente e garantindo o máximo de serviço ao cliente. Como cliente do centro de distribuição da Azambuja, da Sonae SR, entendem-se as lojas da mesma empresa. Para entender estes processos é necessário compreender também a terminologia utilizada, compreender o *layout* do centro de distribuição e as tecnologias de informação utilizadas.

5.2.1 Terminologia e enquadramento das operações de armazenagem

Para gerir os artigos no armazém, é necessário que estes estejam devidamente classificados. A classificação mais básica é a divisão por negócio: Fashion Division (FD), Sport Division (SD) e Electronics Division (ED). Para cada um existe um ou vários entrepostos associados. Um entreposto é uma zona específica do armazém, alocada aos negócios. Os canais de *wholesale*,

5. Caso de estudo

(venda a grosso), devido às suas características diferenciadoras, são colocados em entrepostos próprios, para facilitar a sua gestão. A tabela 5.3 apresenta os negócios e respetivos entrepostos.

Tabela 5.3 - Quadro resumo dos negócios e entrepostos

Negócio	Entrepósitos
Fashion Division	703 - Têxtil
Sport Division	778 – Sport Zone
	7888 – Sport Zone <i>wholesale</i>
Electronics Division	701 – Bazar pesado
	708 – Bazar ligeiro
	2928 – Worten <i>wholesale</i>

Há duas áreas relativamente recentes dos negócios que necessitam de uma atenção especial dentro dos armazéns:

- **Wholesale:** a venda a grosso para grandes clientes, entre eles outros retalhistas, é um canal que se encontra em crescimento, especialmente para os novos mercados nos continentes africano e asiático;
- **Vendas Online:** este canal recentemente adicionado, apenas disponível para particulares e entregas em Portugal, encontra-se em franco crescimento. Devido às suas características e às exigências do mercado, foi tomada a decisão de ter um *stock* dedicado e um *stock* exclusivo dos artigos para este canal, o que veio tornar o processo de gestão de *stocks* e de espaço ainda mais complexo.

Na empresa, os artigos seguem uma determinada estrutura mercadológica que se reflete na organização dos artigos pelo centro de distribuição. Nesta estrutura, os conceitos de negócio, unidade de negócio e categoria são os mais utilizados para organizar os artigos por zonas “macro” das instalações. O código do artigo e o seu detalhe são mais importantes para operações específicas de armazenagem. A estrutura mercadológica encontra-se representada na figura 5.2.

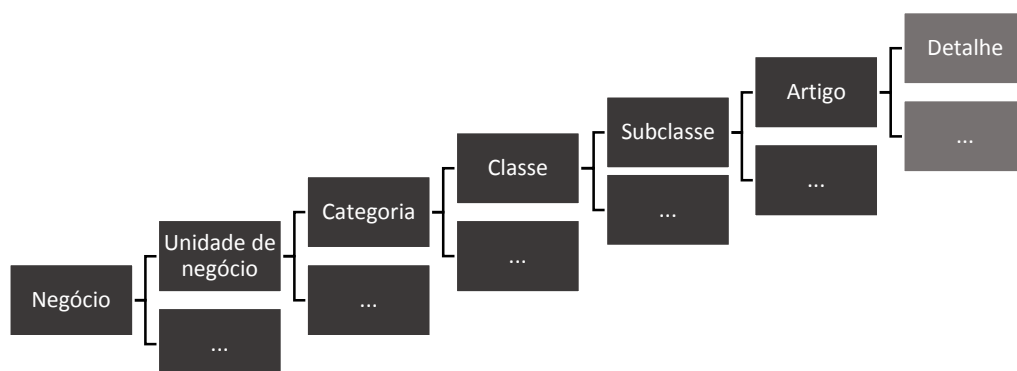


Figura 5.2 - Estrutura mercadológica e detalhe do artigo

Para além dos conceitos de unidade de negócio e categoria, o conceito de *order type* também é utilizado para organizar os artigos dentro do armazém. *Order type* é o tipo de encomenda feita pelas lojas. Está mais ligado à forma como os artigos estão organizados nas lojas, do que ao seu processamento no armazém.

5.2.2 Operações de armazenagem

No centro de distribuição da Azambuja existem quatro operações principais sequenciais: a receção, a arrumação, a preparação e a expedição.

5.2.2.1 Receção

A receção inicia-se com a receção das encomendas dos fornecedores, onde se verifica a conformidade em termos da ordem de compra e requisitos pré-estabelecidos para os artigos. Após essa conferência é feita a confirmação no sistema. Por vezes os artigos estão conformes, mas existem discrepâncias, nomeadamente nos códigos de barras, que é necessário resolver antes do artigo ser aprovado e passar à operação seguinte. Quando os artigos não estão conforme os requisitos, são devolvidos ao fornecedor. Após a aprovação, colocam-se novas etiquetas da Sonae nas caixas e estas seguem para a operação seguinte.

5.2.2.2 Arrumação

Após a receção é necessário arrumar todos os artigos que não se encontram no processo de *cross-docking*. O sistema de armazenagem e o local do mesmo, dependem de características do artigo, nomeadamente dimensão, peso, classificação na estrutura mercadológica e taxa de rotação. Genericamente há dois tipos de localizações: localizações de *orderpicking* (abreviado para *picking*), de fácil acesso, onde os objetos são recolhidos para a sua expedição; e localizações de reserva, onde é guardado o *stock* que não é possível incluir nas localizações de *picking*. Nos *racks*, quando a localização de *picking* está desocupada é feito um *letdown* (abaixamento) e os artigos passam de uma localização de reserva para uma localização de *picking*. Apesar de existirem apenas dois tipos de localizações, há uma grande variedade de sistemas de armazenagem, adequados a artigos com diferentes características. Nota-se uma tendência crescente do número de localizações, especialmente as de menor volume, para fazer face ao aumento do leque de artigos disponíveis online, com *stocks* reduzidos.


Os sistemas de armazenagem relacionam-se com três métricas importantes: (1) O total de localizações, que diz respeito à capacidade do centro de distribuição, (2) a flexibilidade do centro de distribuição, que está relacionada com os diferentes sistemas de armazenagem, para acomodar devidamente diferentes artigos, e (3) o desperdício (espaço livre) nas localizações.

A tabela 5.4 apresenta uma descrição dos sistemas de armazenagem disponíveis no centro de distribuição da Azambuja e uma imagem complementar retirada de C&SS (2015) .

5. Caso de estudo

Tabela 5.4 – Sistemas de armazenagem existentes no centro de distribuição

Imagens retiradas de C&SS (2015)

Sistema de armazenagem	Descrição	Imagem
Racks (APR)	Estantes com 5 níveis de altura, cada uma com espaço para paletes até 1.80 m de altura. Tem profundidade para uma paleta. O primeiro nível está reservado para localizações de <i>picking</i> e os outros quatro estão reservados para localização de reservas.	
Mezzanine racking system (Mezz)	No Plaza 1, este sistema é composto por quatro pisos de corredores, mais estreitos que os dos racks, pois não é necessário movimentar equipamentos de grandes dimensões, sendo o <i>picking</i> feito manualmente. Tem estantes dos dois lados dos corredores e as suas localizações têm as dimensões: 60x40x40 cm. Tem um número de localizações muito superior às dos racks. No Plaza 2, o sistema apenas ocupa um piso mas o resto mantém-se igual.	
Drive-Ins (DINS)	Estrutura semelhante aos racks, também com 5 níveis de altura, mas com profundidade para acomodar cinco paletes até 1.80 m de altura. É somente possível aceder às paletes por um lado, o que implica que o sistema siga a regra <i>Last In, First Out</i> (LIFO) Indicado para artigos que chegam em grandes quantidades.	
Post-Pallets (PPL)	Sistema de armazenagem que consiste num suporte resistente e empilhável até 4 unidades de altura. Vocacionado para artigos de grandes dimensões que não cabem numa paleta. Podem ter diversas dimensões, capacidade de carga e unidades de profundidade.	
Alvéolos	Caixas de cartão resistente, inseridas nas localizações do mezzanine ou dos racks, que permitem aumentar consideravelmente o número de localizações existentes. As dimensões dos alvéolos são adequadas às características dos produtos que albergam, pelo que existem diferentes tipos de alvéolos no centro de distribuição. São criados para satisfazer as necessidades do mercado de armazenar menores quantidades de uma maior diversidade de produtos. Têm uma localização de profundidade.	
Empilhamento em bloco (Solo)	Este sistema de armazenagem consiste no armazenamento de artigos unitários de grandes dimensões ou paletes, que podem ser sobrepostos até uma altura variável, que depende das características do próprio produto. Podem ter várias unidades de profundidade e também seguem a regra LIFO.	

5.2.2.3 Preparação

A preparação das encomendas começa com o *picking*, onde se recolhem os artigos pedidos pelos clientes dos diferentes sistemas de armazenagem. Após serem recolhidos, os artigos são consolidados numa caixa que será expedida para o cliente. Para cada artigo ativo no centro de distribuição, há uma localização de *picking* ativa, havendo dois tipos de localizações de *picking* no centro de distribuição:

- **Localizações de *picking* fixo**, onde o *picking* de um determinado artigo é sempre realizado na mesma localização. As suas reservas são distribuídas automaticamente pelo sistema de informação num determinado raio em torno da localização de *picking* fixo. Quando o número de artigos no local de *picking* é reduzido faz-se um *letdown* (abaixamento) da reserva;
- **Localizações de *picking* flutuante**, onde a localização de *picking* ativa de determinado artigo se altera quando a localização atual fica desocupada. Quando isso ocorre, em vez de se fazer um *letdown*, outra localização com o mesmo artigo torna-se na sua localização de *picking* ativa, sendo a localização antiga alocada a outro produto.

De forma a evitar erros na preparação, existe um temporizador de 96 horas no sistema, entre a receção de uma ordem do cliente que necessite da totalidade dos artigos numa localização e a passagem em sistema dessa localização a “livre”, dando tempo ao picker para recolher o artigo em causa. Apesar disso, 96 horas é tempo em excesso na maioria das vezes, o que faz com que muitas localizações já estejam vazias, mas no sistema ainda são dadas como ocupadas até o temporizador chegar a zero. Este pormenor dificulta a gestão do espaço e causa outros problemas nas operações, nomeadamente problemas relacionados com os *letdowns*.

Em relação ao fluxo de preparação, há essencialmente dois tipos realizados no centro de distribuição:

- ***Picking By Store (PBS)***: o *picking* é realizado por loja, isto é, o *picker* recolhe os artigos encomendados por uma loja e coloca-os numa caixa para essa loja;
- ***Picking By Line (PBL)***: o *picking* é realizado ao artigo, que é requerido por várias lojas. Depois, a quantidade de artigos é distribuída pelas lojas, consoante as suas encomendas;

5.2.2.4 Expedição

Após a preparação dos artigos e da sua consolidação nas caixas de expedição, estas também têm que ser consolidadas em paletes para serem expedidas. As atividades de conferência também se dão nesta fase e são especialmente meticolosas nos produtos eletrónicos. Após esses processos, as caixas são seladas, a paleta é filmada e expedida para o cliente. Esta

operação é de extrema importância pois é o reflexo das operações no centro de distribuição e da própria Sonae para as lojas e para o cliente.

5.2.2.5 Outras atividades

Para além das quatro atividades principais do armazém, existem também atividades de manutenção de equipamentos e instalações, gestão de *stocks* e quebras, gestão de transportes, redesenho de processos, suporte operacional e outras atividades administrativas. Uma área que está a ganhar uma importância cada vez maior é a logística inversa que gere devoluções, retomas, transferências entre lojas, reciclagem, recentragem, serviço de pós venda e gestão de vendas. O bom funcionamento desta área é crucial para proporcionar um nível de serviço adequado aos clientes. Na empresa, especialmente nas operações, há uma forte cultura Lean e Kaizen (melhoria contínua), que tem conduzido progressivamente à otimização de processos e atividades, com impactos diretos na redução de custos e melhoria do serviço ao cliente.

5.2.3 Layout dos armazéns

Tal como já foi referido na secção 5.1.4, o centro de distribuição da Sonae SR, na Azambuja, é composto por dois armazéns: Plaza 1 e Plaza 2. Apesar de haver diversas áreas no armazém, para esta dissertação apenas os espaços de armazenagem são relevantes e serão apresentados de uma forma simplificada.

O Plaza 1 tem cerca de 50 000 metros quadrados de área e armazena maioritariamente artigos da Fashion Division e da Sport Division, embora esporadicamente também armazene artigos da Electronics Division. Os sistemas de armazenagem presentes são os *racks*, *post-pallets*, *drive-ins* e a *mezzanine* com os alvéolos, sendo que a *mezzanine* tem quatro pisos. Na zona de preparação reservada para os novos negócios realiza-se a preparação das encomendas dos canais online e dos entrepostos de *wholesale*. O *layout* simplificado do Plaza 1 é apresentado na figura 5.3.

O Plaza 2 é ligeiramente mais pequeno que o Plaza 1 tendo uma área com aproximadamente 45 000 metros quadrados. Tem dois pisos, sendo que o piso zero cobre toda a área do armazém enquanto o piso um cobre apenas a área de expedição. Os artigos aqui presentes pertencem à *Electronics Division*. Os sistemas de armazenagem presentes são os *racks*, *solo*, *drive-ins* e a *mezzanine* com os alvéolos. A área de logística inversa tem uma área de preparação própria assim como a área de PBL, onde é feita a preparação das encomendas segundo esse fluxo. O *layout* simplificado do Plaza 2 é apresentado na figura 5.4.

5. Caso de estudo

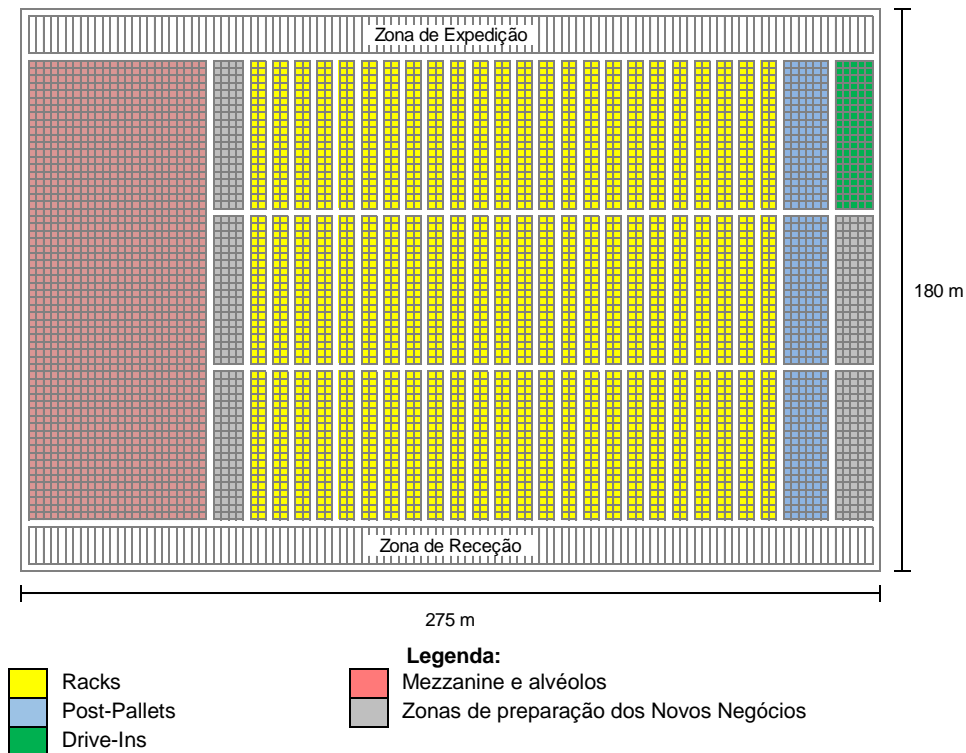


Figura 5.3 - Layout simplificado do Plaza 1

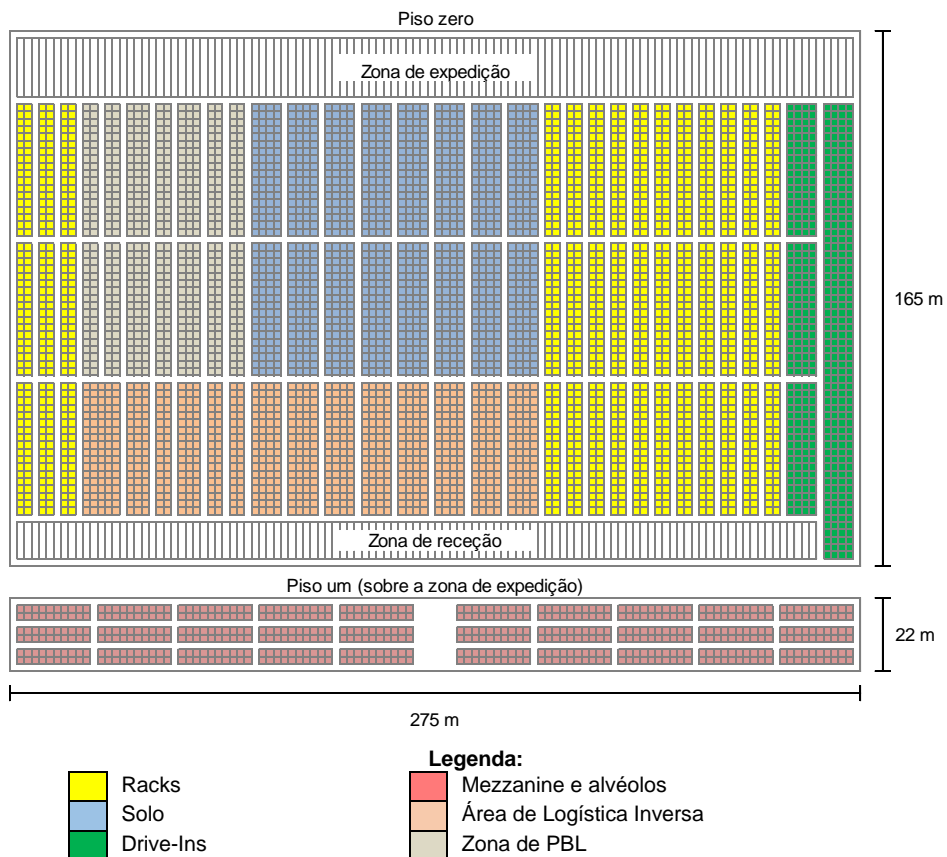


Figura 5.4 - Layout simplificado do Plaza 2

5.2.4 Sistemas de informação

Existem quatro sistemas de informação e *softwares* relevantes para as operações do armazém e para a divisão de logística, nomeadamente:

Exceed: é a plataforma de suporte às operações logísticas que contém a informação operacional do centro de distribuição. É um WMS (*Warehouse Management System*), desenvolvido pela *EXE Technologies Inc.* Embora um pouco datado, é um *software* competente, mas que apresenta desvantagens que se tornam cada vez mais evidentes e penalizadoras para a operação uma vez que:

- Não possui a capacidade de guardar histórico da informação, sendo essa falha colmatada por bases de dados individuais criadas pelas equipas logísticas, para satisfazer as suas necessidades. Devido à quantidade de informação existente, essas bases de dados ficam cheias em pouco tempo. Adicionalmente, cada equipa tem de guardar a sua própria informação o que faz com que, por vezes, existam disparidades de informação entre as diferentes bases de dados;
- Como já é um *software* antigo, encontrando-se altamente parametrizado para as necessidades do centro de distribuição e portanto pouco flexível. Assim, efetuar uma alteração mais profunda nas operações é um processo complexo e moroso;
- Não é dos *softwares* mais fáceis de integrar com os atuais sistemas de informação e essa dificuldade já existe na integração da informação com os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) da empresa.

Retek: é um sistema ERP, pertencente à Oracle, utilizado para gerir a informação do negócio de retalho. Não possui informação operacional, apenas da parte comercial do negócio. É um sistema mais recente que o Exceed e tem a possibilidade de guardar informação histórica, que o WMS da empresa não possui.

SAP: é outro ERP da Sonae e pertence à empresa SAP SE, empresa de *software* alemã mundialmente conhecida. O sistema é utilizado para gerir a informação que não está diretamente ligada à parte comercial da empresa, como a gestão dos recursos humanos e para fazer a interligação entre as várias empresas e *softwares* existentes.

Microsoft Office: o Microsoft Office, que não sendo um sistema de informação, contém um conjunto de ferramentas que é vital para a empresa na gestão do dia-a-dia. Dos múltiplos *softwares* que disponibiliza, dois destacam-se pela sua importância e frequência de utilização:

- **Access:** *software* utilizado para construir as bases de dados das equipas. É a única forma de armazenar informação histórica das operações. Cada equipa tem que criar a sua própria base de dados, com a informação relevante para as suas funções;

- **Excel:** *software* utilizado para tratar os dados das operações, retirados das bases de dados e dos sistemas de informação. É também utilizado para construir os dashboards e os indicadores das equipas. É o verdadeiro “cavalo de trabalho” das equipas logísticas.

5.3 Equipa de *Space Management*

5.3.1 Enquadramento na divisão *Logistics Development and Inovation*

A divisão *Logistics Development & Innovation* (LD&I) é uma das três divisões que compõe o departamento de logística da Sonae SR, um dos seis departamentos da Sonae SR, como se pode observar na figura 5.5.

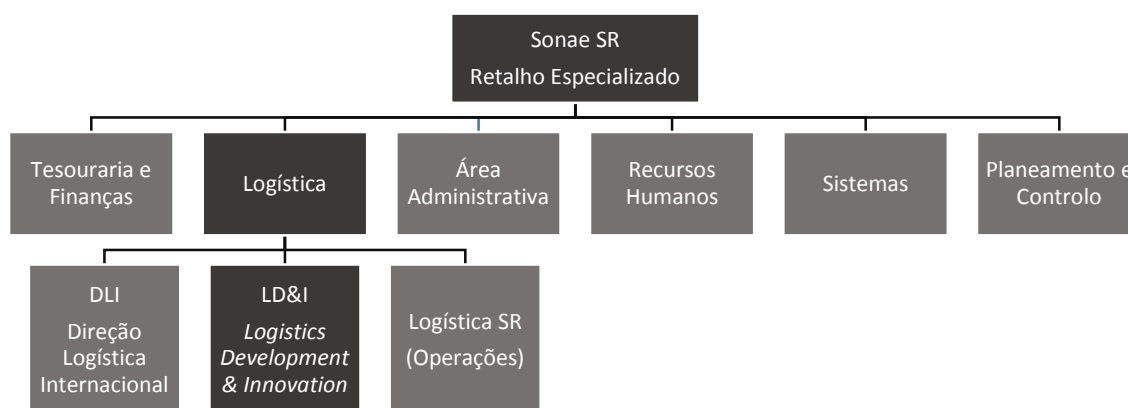


Figura 5.5 – Parte do organograma da Sonae SR

Adaptado de Sonae SGPS S.A. (2009)

A estratégia do departamento de logística deriva diretamente da estratégia e dos valores da Sonae, descritos na secção 5.1.2. Da estratégia do departamento nasce um conjunto de objetivos de primeiro nível, que se desdobram descensionalmente para toda a estrutura hierárquica em objetivos de segundo, terceiro e quarto níveis. Relativamente à divisão LD&I, aplicam-se os seguintes dez objetivos de segundo nível:

- Reduzir o *time to shelf*;
- Adaptar o modelo logístico ao canal *franchising*;
- Adaptar o modelo logístico ao canal *e-commerce*;
- Aumentar a eficiência e a qualidade operacional;
- Participar no caderno de encargos de desenvolvimento de produto;
- Desenvolver o modelo de automação;
- Aumentar a fiabilidade dos *stocks*;
- Rever o modelo organizativo;
- Participar no projeto *Stock Governance*;

J. Desenvolver competências, criar e reter talento.

A partir destes objetivos verifica-se que existe um foco da divisão LD&I em otimizar as operações no centro de distribuição, adaptar os modelos logísticos aos novos canais de distribuição e investir na inovação, em novos projetos e nos seus recursos humanos. Estes objetivos de segundo nível estão atribuídos às cinco equipas (ou subdivisões) que constituem a divisão LD&I (figura 5.6):

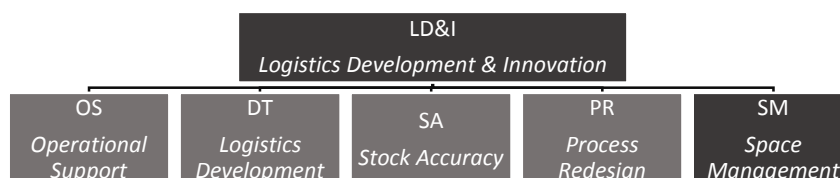


Figura 5.6 – Organograma da divisão LD&I

Devido à partilha de objetivos comuns, existe uma elevada interdependência das funções das equipas e uma forte relação de causalidade entre as decisões tomadas e as respetivas consequências nas equipas. Estes fatores fazem com que o trabalho de equipa e o trabalho entre equipas seja uma prioridade. Adicionalmente, as equipas têm que estar devidamente informadas do trabalho das suas congéneres e altamente alinhadas e organizadas entre si, para que possam acrescentar o máximo de valor à divisão e, por sua vez, à organização.

5.3.2 Equipa de *Space Management*

A equipa de *Space Management* (SM) tem como principais objetivos, três dos dez objetivos de segundo nível definidos na secção 5.3.1, nomeadamente:

- D. Aumentar a eficiência e a qualidade operacional;
- G. Aumentar a fiabilidade dos *stocks*;
- J. Desenvolver competências, criar e reter talento.

Estes objetivos desdobram-se em objetivos de terceiro e quarto níveis (tabela 5.5). Os objetivos de quarto nível, por sua vez, são alcançados através de diversas iniciativas da equipa de SM. Nesse sentido, é necessário atuar em três frentes:

- Dar suporte à equipa e à divisão LD&I;
 - Implementar ferramentas e metodologias que suportem a função;
 - Implementar um dashboard de gestão de espaço;
 - Suportar medidas de rentabilização dos ativos;
- Realizar uma macro gestão do espaço;
 - Mapear fluxos de pessoas e artigos e desenhar macro *layout* que maximize os circuitos e potencie a produtividade;

5. Caso de estudo

- Implementar medidas que maximizem a ocupação volumétrica dos espaços;
- Complementar com uma micro gestão do *layout*,
 - Alocar micro espaços por tipologia de artigos;
 - Garantir circuitos otimizados de preparação dos artigos;
 - Garantir a fiabilidade de dados logísticos.

Tabela 5.5 - Desdobramento dos objetivos da equipa de Space Management

Objetivos		
2º Nível	3º Nível	4º Nível
D Aumentar a eficiência e a qualidade operacional	D.1 Desenvolver e testar novas abordagens operacionais (modelos ágeis, RFID, etc.)	D.1.1 Implementar novas ferramentas e metodologias de gestão de espaço e de <i>layout</i>
	D.2 Potenciar <i>benchmarking</i>	D.2.1 Analisar, sistematizar e divulgar as melhores práticas de mercado, com aplicabilidade
	D.3 Analisar, desenhar e implementar novo <i>layout</i> do P1 e P2 (estrutural)	D.3.1 Desenhar e implementar um novo <i>layout</i> do P2, com foco na otimização operacional
		D.3.2 Desenhar e implementar novo <i>layout</i> do P1, com foco na otimização operacional
	D.4 Projetar logística no futuro	D.4.1 Projetar modelo logístico em 2020 e 2050 (soluções futuras e inovadoras)
	D.5 Garantir qualidade dos fluxos operacionais	G.1.1 Contribuir para a fiabilidade através do aumento da qualidade dos dados logísticos
G Aumentar a fiabilidade dos <i>stocks</i>	G1 Implementar um programa de fiabilidade de <i>stocks</i>	G.1.1 Contribuir para a fiabilidade através do aumento da qualidade dos dados logísticos
		G.1.2 Contribuir para a fiabilidade através da otimização do espaço e do micro <i>layout</i>
J Desenvolver as suas competências, criar e reter talento	J1 Desenvolver competências de melhoria contínua	J.1.1 Implementar uma cultura de melhoria contínua
		J.1.2 Consolidar competências, metodologias e ferramentas na equipa
	J2 Criar sessões de partilha de experiências	J.2.1 Promover ações de <i>team building</i> / envolvimento
		J.2.2 Promover sessões mensais de resolução de problemas

5. Caso de estudo

Para conseguir atuar de forma eficiente nas três frentes e alcançar os objetivos definidos, a equipa de SM subdivide-se duas secções: a gestão do espaço e o *layout*, devidamente orientadas pelo coordenador da equipa. A figura 5.7 apresenta a missão e a função de cada secção.

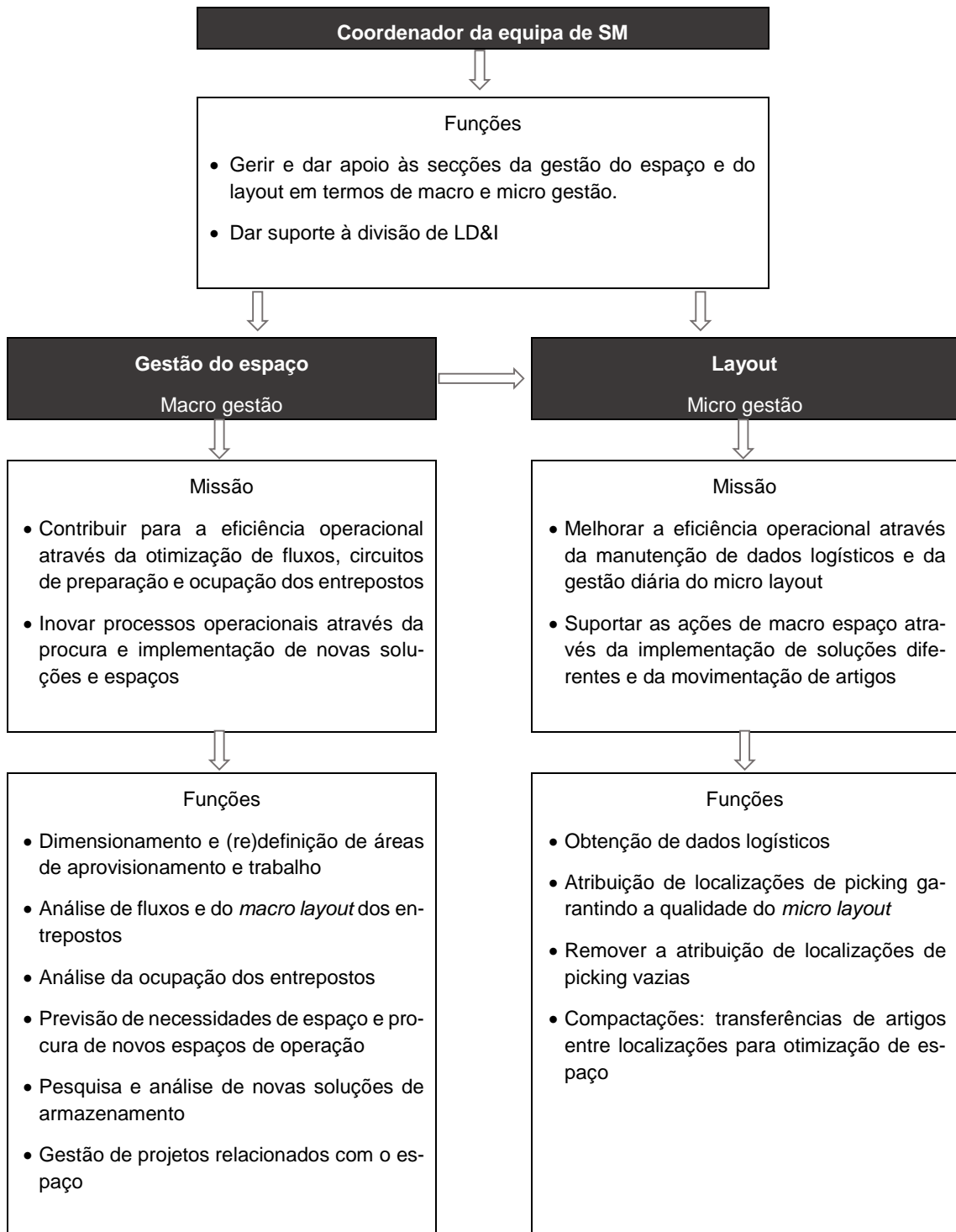


Figura 5.7 - Funções da equipa de *Space Management* e respetivas secções

5.3.2.1 Dashboards de espaço e *layout*

Para a equipa de SM cumprir as suas funções é necessário ter um fluxo constante de informação sobre duas áreas críticas: a ocupação das localizações e os *stocks*. Atualmente, as ferramentas criadas para monitorizar as duas áreas revelam-se insuficientes para satisfazer todas as necessidades de informação requeridas para tomar decisões e agir com rapidez. Com efeito, essas ferramentas não disponibilizam informação suficiente ou com regularidade suficiente para as exigências da equipa. Os principais motivos para a elaboração dos dashboards com o propósito de gerir o espaço e o *layout* (figura 5.8) são os seguintes:

1. Novo coordenador, numa função recém-criada, que necessita de ferramentas adequadas para tomar decisões de forma rápida;
2. Ferramentas existentes insuficientes para os requisitos da equipa;
3. Realização frequente de relatórios para colaboradores de outras equipas e outros departamentos, com necessidades diferentes devido à função central do *layout* e gestão do espaço nas operações logísticas. Neste sentido a criação de dashboards irá poupar muito tempo na elaboração desses relatórios e na passagem de informação relativa a espaço e *layout* entre as equipas;
4. Compreender a evolução e o comportamento de certas categorias e classes de artigos, para poder prever situações e agir antes da ocorrência de problemas;
5. Reduzir o número de localizações ocupadas e aumentar a sua ocupação, libertando localizações, para outras atividades;
6. Negócio em constante mutação com tendência para uma menor quantidade de uma maior diversidade de artigos, o que provoca dificuldades adicionais na gestão do espaço e das localizações, especialmente quando as localizações do centro de distribuição apenas podem albergar um tipo de artigo (localizações mono-artigo);
7. Surgimento de novos canais em franco crescimento (online e o *wholesale*) com necessidades próprias de *stock*, localizações e espaço de preparação, que aumentam a dificuldade de gerir o espaço e a ocupação dos armazéns.

Como consequência direta destes motivos, foi tomada a iniciativa do desenvolvimento de dashboards de espaço e *layout*, com o propósito de colmatar as dificuldades da equipa em realizar as suas funções de forma eficiente. Esta iniciativa encontra-se alinhada com o objetivo de quarto nível D.1.1 “implementar novas ferramentas e metodologias de gestão de espaço e de *layout*” (figura 5.9).

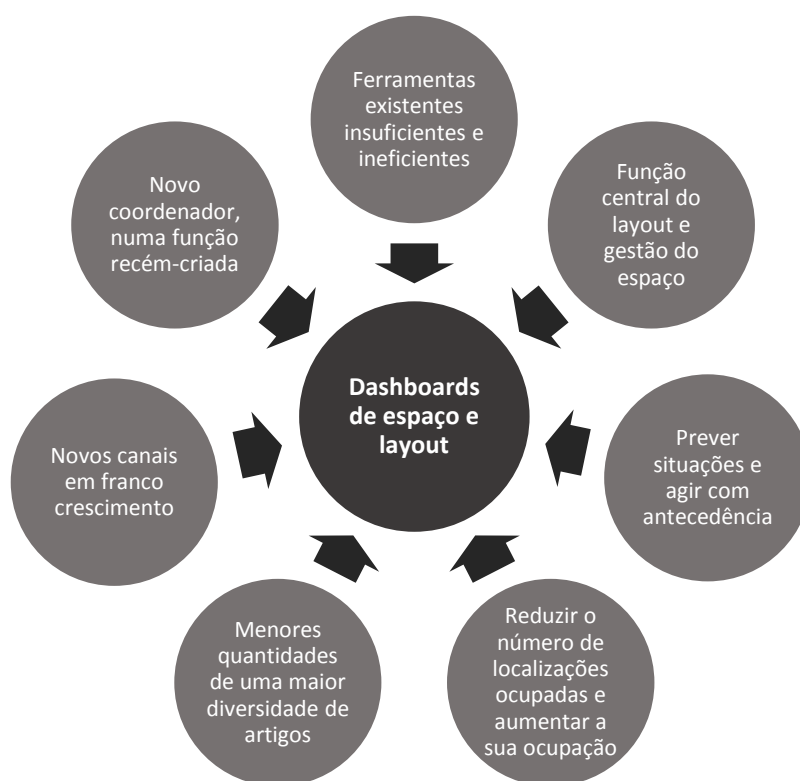


Figura 5.8 - Necessidade de dashboards de espaço e layout

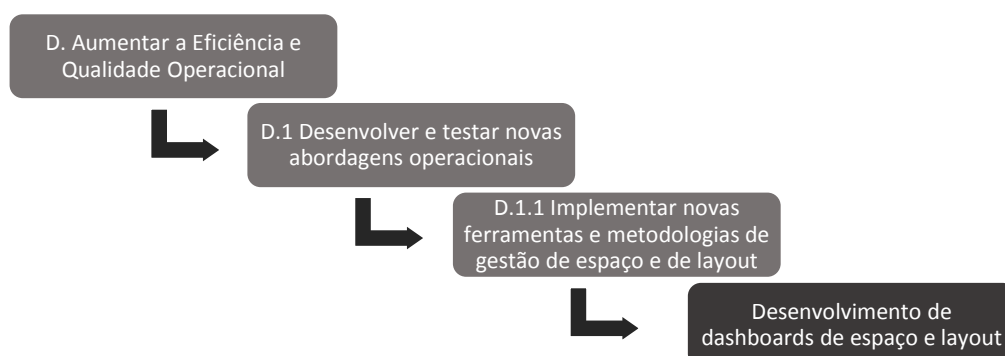


Figura 5.9 - Desdobramento dos objetivos até à iniciativa de desenvolvimento de dashboards

Devido ao número e complexidade dos requisitos, definiram-se quatro conjuntos de dashboards a conceber, dois deles de necessidade imediata e os dois restantes de necessidade secundária. Os quatro conjuntos de dashboards foram os seguintes:

1. **Dashboards para monitorizar a ocupação → de necessidade imediata:** ferramentas para monitorizar a ocupação das localizações;
 - a. Em termos globais: por armazém e por negócio;
 - b. Em detalhe: monitorização detalhada em três zonas de armazenamento do centro de distribuição:
 - i. Plaza 1 – *Racks, drive-ins e post-pallets*;

- ii. Plaza 1 – *Mezzanine*;
 - iii. Plaza 2 – *Global*;
 - c. Online e *wholesale*;
- 2. **Dashboards para monitorizar os stocks → de necessidade imediata:** ferramentas para monitorizar e caracterizar os *stocks* presentes no centro de distribuição. A aplicação da metodologia proposta na conceção de um destes dashboards é realizada no capítulo 6. Os níveis de detalhe exigidos são: em termos globais, por negócio, à categoria, ao artigo, online e *wholesale*;
- 3. **Dashboards para monitorizar a receção e a expedição → de necessidade secundária:** associados à receção e expedição futuras de artigos, com o objetivo de prever com o máximo de antecedência a ocupação e o nível de *stock* no centro de distribuição. Para utilizar em conjunto com os dashboards de ocupação e de *stocks*;
- 4. **Dashboards para monitorizar o desperdício nas localizações → de necessidade secundária:** associado ao dashboard para monitorizar a ocupação das localizações. O objetivo é ter mais detalhe e saber não só se a localização está ocupada, mas que percentagem da localização está ocupada e o que isso representa em volume. A percentagem do volume da localização que não está ocupada é o desperdício;

5.4 Conclusões do capítulo

Neste capítulo foi feita uma aproximação à empresa onde a dissertação foi desenvolvida. O capítulo começou com uma breve introdução ao grupo Sonae, com a sua história, missão, valores, estratégia e estrutura organizacional. Depois, foi feita a caracterização da Sonae SR, a empresa do grupo Sonae responsável pelo retalho especializado nas áreas de desporto, vestuário e eletrónica e do seu centro de distribuição na Azambuja. Em relação a este último, a sua caracterização incidiu na terminologia utilizada, nas operações de armazenagem, no *layout* dos armazéns e nos principais *softwares* e sistemas de informação utilizados.

Na terceira secção do capítulo foi feito o enquadramento da equipa de *Space Management* no departamento de logística e divisão de LD&I da Sonae SR e a caracterização da equipa em termos de missão, funções e objetivos, culminando com a descrição dos principais motivos que levaram a equipa a tomar uma iniciativa de conceção de dashboards, nomeadamente o facto de haver um novo coordenador numa função recém-criada, o problema das ferramentas existentes serem insuficientes e ineficientes, a função central do layout e gestão do espaço, a necessidade de prever situações e agir com antecedência, o objetivo de reduzir o número de localizações ocupadas e aumentar a sua ocupação, a tendência crescente de menores quantidades de uma maior diversidade de artigos e a necessidade de monitorizar os novos canais em crescimento.

6. Aplicação da metodologia

Neste capítulo é descrita a aplicação da metodologia proposta para a concepção de dashboards, na concepção de um dashboard de monitorização de *stocks* na equipa de *Space Management* da Sonae SR.

6.1 Fase da definição do projeto

Conforme foi descrito na secção 5.3.2.1, vários motivos justificaram o desenvolvimento de dashboards de espaço e *layout* para colmatar as dificuldades da equipa de *Space Management* em realizar as suas funções de forma eficiente. No capítulo 4 foi proposta uma metodologia constituída por cinco fases para a concepção de dashboards, cuja aplicação à concepção de um dashboard de monitorização de *stocks*, é descrita neste capítulo.

O primeiro passo da fase de definição do projeto é a definição das três dimensões fundamentais do projeto de concepção de dashboards. Para o conjunto de dashboards de monitorização de *stocks* as três dimensões foram:

- **Âmbito do projeto (objetivos do dashboard):** concepção de dashboards para monitorizar e caracterizar o *stock* existente no centro de distribuição da Azambuja, com o propósito de auxiliar no processo de tomada de decisões relacionadas com as funções e os objetivos da equipa de *Space Management*;
- **Orçamento disponível:** não é aplicável;
- **Prazo:** de 27 de Fevereiro de 2015 a 11 de Julho de 2015.

Após a definição das dimensões fundamentais do projeto, foi necessário definir a equipa responsável por conceber os dashboards. A equipa era constituída por três elementos:

- Coordenador da equipa de *Space Management*;
- Analista de espaço;
- Estagiário na equipa de *Space Management* e autor desta dissertação;

Uma equipa responsável por conceber os dashboards tem diversas funções (ver secção 4.2). Para cada uma das funções foi designado um elemento responsável. A tabela 6.1 apresenta as diversas funções da equipa de concepção de dashboards e o respetivo elemento da equipa responsável:

6. Aplicação da metodologia

Tabela 6.1 - Funções da equipa para a conceção de dashboards e elemento responsável

Função	Elemento
Utilizador	Coordenador da equipa de <i>Space Management</i>
Responsável pela recolha dos requisitos para os dashboards	Estagiário na equipa de <i>Space Management</i> e autor desta dissertação
Responsável por averiguar o estado da informação	Analista de espaço
Responsável pelo planeamento e conceção dos dashboards	Estagiário na equipa de <i>Space Management</i> e autor desta dissertação
Responsável pela integração dos <i>softwares</i>	Analista de espaço
<i>Sponsor</i> (patrocinador)	Não aplicável

Depois de definir a equipa, é necessário caraterizar o utilizador. Utilizando as questões definidas por Gemignani (2009), o utilizador foi devidamente caracterizado. A tabela 6.2 apresenta um resumo das questões e respetivas respostas para caraterizar o utilizador.

Tabela 6.2 - Caraterização do utilizador

	Questão	Resposta
Papel na organização	• Que decisões toma?	Decisões relacionadas com a macro e micro gestão do espaço e do <i>layout</i>
	• Que questões quer resolvidas?	Caraterização do <i>stock</i> existente no entreposto, de acordo com as necessidades da equipa de <i>Space Management</i>
Fluxo de trabalho	• Em que contexto vai rever os dashboards?	Monitorização de <i>stocks</i>
	• Que informação utiliza numa base diária?	Informação proveniente dos relatórios de <i>stocks</i>
	• Quanto tempo tem para rever os números?	Variável
Habilitações técnicas	• Qual o seu nível de perícia técnica e analítica?	Elevada
	• É proficiente em MS Excel?	Sim
Experiência de negócio	• Qual a sua familiaridade com os indicadores de desempenho da empresa?	Elevada
	• Percebe de onde provêm os dados?	Sim
	• Está familiarizado com a terminologia empresarial?	Sim

Após caraterizar o utilizador é conveniente perceber que tipo de dashboards se pretendem conceber (ver secção 3.1.3), pois irá facilitar a conceção dos mesmos. Rouwenhorst *et al.* (2000) refere que as decisões relacionadas com o *layout*, o espaço e os sistemas de armazenagem situam-se no nível tático. Considerando também o objetivo dos dashboards e a caraterização do utilizador determinou-se que se pretendia criar dashboards táticos.

O último passo desta fase é a definição da plataforma para conceber os dashboards. Das principais alternativas referidas na secção 3.3, o Microsoft Excel tinha a vantagem de não necessitar de investimentos adicionais por parte da empresa, ao contrário de outras plataformas. Tinha também a vantagem de todos os membros da equipa, especialmente o utilizador, terem conhecimentos avançados e uma grande familiaridade com a plataforma, pelo que o Microsoft Excel foi a plataforma escolhida para apresentar os dashboards de monitorização de *stocks*.

6.2 Fase da recolha de requisitos

A fase de recolha de requisitos tem por base o paradigma GQM (ver secção 3.2.1) e uma abordagem *top-down* para a recolha de indicadores de desempenho e métricas. Aplicando essa abordagem à definição dos requisitos dos dashboards, o primeiro passo foi definir o objetivo dos dashboards (já feito na fase anterior – secção 6.1). Como o objetivo do conjunto de dashboards de monitorização de *stocks* era demasiado abrangente, este foi subdividido em 4 objetivos gerais: monitorizar a informação geral do negócio, o canal online, as categorias de artigos e os artigos mais críticos, para cada um dos três negócios – *Fashion Division*, *Sport Division* e *Electronics Division* (FD, SD e ED respetivamente - ver tabela 5.2), resultando num total de 12 objetivos para 12 dashboards, respetivamente (ver tabela 6.3).

Tabela 6.3 - Objetivos dos dashboards de monitorização de *stocks*

Objetivo do conjunto	Objetivo gerais	Objetivos dos dashboards
Conceção de dashboards para monitorizar e caracterizar o <i>stock</i> existente no centro de distribuição da Azambuja, com o propósito auxiliar no processo de tomada de decisões relacionadas com as funções e objetivos da equipa de <i>Space Management</i>	Monitorizar a informação geral dos negócios	Monitorizar a informação geral do negócio FD
		Monitorizar a informação geral do negócio SD
		Monitorizar a informação geral do negócio ED
	Monitorizar os canais online	Monitorizar o canal online do negócio FD
		Monitorizar o canal online do negócio SD
		Monitorizar o canal online do negócio ED
	Monitorizar as categorias dos artigos	Monitorizar as categorias de artigos do negócio FD
		Monitorizar as categorias de artigos do negócio SD
		Monitorizar as categorias de artigos do negócio ED
	Monitorizar os artigos mais críticos	Monitorizar os artigos mais críticos do negócio FD
		Monitorizar os artigos mais críticos do negócio SD
		Monitorizar os artigos mais críticos do negócio ED

Para efeitos deste trabalho, apenas será relevante demonstrar a aplicação da metodologia a um dashboard dos dashboards de monitorização dos *stocks*, pois o processo é idêntico, independentemente do objetivo do dashboard e do negócio para qual se destina. Como tal, apenas o dashboard para monitorizar as categorias de artigos do negócio FD será apresentado de agora em diante.

A recolha dos requisitos para o dashboard foi realizada maioritariamente através de entrevistas, utilizando o cartão de requisitos (ver secção 4.3.1) para guiar as entrevistas, perceber e anotar as necessidades do utilizador. Como foi referido nas secções 3.2 e 4.3, essas necessidades são traduzidas para “números” – os indicadores de desempenho (PIs, RIs e KPIs – ver secção 2.1.2.1) e outros *inputs* que o utilizador pode necessitar para tomar decisões. A recolha foi sempre feita com base na abordagem *top-down* que caracteriza o paradigma GQM. Outros meios utilizados para retirar indicadores de desempenho e métricas para o dashboard, foram:

- Estudo dos processos a monitorizar e as atividades e funções da equipa de *Space Management* (referido na secção 5.3);
- Revisão da bibliografia de processos e atividades semelhantes (ver secção 2.2), com destaque para as tabelas 2.1 e 2.2, que contêm vários indicadores utilizados na gestão de armazéns;

Os requisitos recolhidos mais relevantes foram selecionados e depois organizados, segundo o paradigma GQM, para o dashboard. Partindo do objetivo: “monitorizar as categorias de artigos do negócio FD”, as questões, os indicadores e respetivas métricas foram as seguintes:

Questão 1: quais os “recursos” do armazém consumidos pela categoria?

Indicadores de desempenho:

- *Stock* total da categoria: soma do *stock* de todos os artigos da categoria;
- Localizações ocupadas da categoria: soma das localizações ocupadas de todos os artigos da categoria;
- Número de artigos da categoria.

Questão 2: quais as características das categorias mais relevantes para a equipa de gestão do espaço?

Indicadores de desempenho relacionados com as vendas:

- Número de artigos da categoria, cuja última venda no entreposto se deu há: 0-4, 5-26, 27-52 e >52 semanas;
- Percentagem de artigos da categoria, cuja última venda no entreposto se deu há: 0-4, 5-26, 27-52 e >52 semanas;
- Localizações ocupadas pelos artigos da categoria, cuja última venda no entreposto se deu há: 0-4, 5-26, 27-52 e >52 semanas;
- Percentagem de localizações ocupadas pelos artigos da categoria, cuja última venda no entreposto se deu há: 0-4, 5-26, 27-52 e >52 semanas, do total de localizações da categoria;
- Número médio de vendas no entreposto por artigo da categoria no mês atual (equação 6.1):

6. Aplicação da metodologia

$$Vendas\ médias = \frac{\sum Vendas\ de\ cada\ artigo\ da\ categoria\ no\ mês\ atual}{Número\ de\ artigos\ da\ categoria\ no\ mês\ atual} \quad (6.1)$$

- Evolução do número médio de vendas no entreposto da categoria nos últimos doze meses;

Indicadores de desempenho relacionados com a taxa de rotação do *stock*:

- Taxa de rotação do artigo com base nas suas vendas dos últimos seis meses (equação 6.2)

$$Rotação\ do\ artigo = \frac{\sum Vendas\ do\ artigo\ nos\ últimos\ seis\ meses}{6} \quad (6.2)$$

- Taxa de rotação da categoria (equação 6.3):

$$Rotação\ da\ categoria = \frac{\sum \left(\frac{Taxa\ de\ rotação\ de\ cada\ artigo\ da\ categoria\ com\ base\ nas\ vendas\ dos\ últimos\ seis\ meses}{Número\ médio\ de\ artigos\ na\ categoria\ nos\ últimos\ seis\ meses} \right)}{Número\ médio\ de\ artigos\ na\ categoria\ nos\ últimos\ seis\ meses} \quad (6.3)$$

Indicadores de desempenho relacionados com a cobertura do *stock*:

- Cobertura dos artigos (equação 6.4):

$$Cobertura\ do\ artigo = \frac{Nível\ de\ stock\ atual\ do\ artigo}{Taxa\ de\ rotação\ do\ artigo\ com\ base\ nas\ vendas\ dos\ últimos\ 6\ meses} \quad (6.4)$$

- Número de artigos da categoria, cuja cobertura se situa nos intervalos: 0-4, 5-12, 13-26, 27-52 e >52 semanas;
- Percentagem de artigos da categoria, cuja cobertura se situa nos intervalos: 0-4, 5-12, 13-26, 27-52 e >52 semanas;
- Localizações ocupadas pelos artigos da categoria, cuja cobertura se situa nos intervalos: 0-4, 5-12, 13-26, 27-52 e >52 semanas;
- Percentagem de localizações ocupadas pelos artigos da categoria, cuja cobertura se situa nos intervalos: 0-4, 5-12, 13-26, 27-52 e >52 semanas;
- Cobertura média da categoria no mês atual (equação 6.5):

$$Cobertura\ média\ da\ categoria = \frac{\sum Cobertura\ dos\ artigos\ da\ categoria\ no\ mês\ atual}{Número\ de\ artigos\ da\ categoria\ no\ mês\ atual} \quad (6.5)$$

- Evolução da cobertura média da categoria nos últimos doze meses;

Indicadores de desempenho relacionados com a permanência de *stock* nos armazéns:

- Permanência do artigo no armazém: intervalo de tempo entre a última expedição do artigo e o dia atual;
- Permanência média da categoria no armazém no mês atual (equação 6.6):

$$\text{Permanência média da categoria} = \frac{\sum \frac{\text{Permanência dos artigos da categoria no mês atual}}{\text{Número de artigos da categoria no mês atual}}}{\text{Número de artigos da categoria no mês atual}} \quad (6.6)$$

- Evolução da permanência média da categoria no armazém nos últimos doze meses.

Questão 3: qual o comportamento do *stock* online da categoria? (ver secção 5.2.1)

Indicadores de desempenho associados a artigos com *stock* dedicado:

- Número de artigos da categoria com um *stock* dedicado;
- Evolução do número de artigos da categoria com um *stock* dedicado nos últimos doze meses;
- Número de artigos da categoria cujo *stock* total é igual ou inferior ao respetivo *stock* dedicado.

Indicadores de desempenho associados a artigos cujo *stock* total é igual ou inferior ao *stock* dedicado:

- Evolução do número de artigos da categoria cujo *stock* total é igual ou inferior ao respetivo *stock* dedicado, nos últimos doze meses;
- Percentagem de artigos da categoria cujo *stock* total é igual ou inferior ao respetivo *stock* dedicado, do total de artigos da categoria.

Indicadores de desempenho associados a artigos cujo *stock* total é igual ou inferior à soma do *stock* dedicado e *stock* exclusivo:

- Número de artigos da categoria cujo *stock* total é igual ou inferior à soma dos respetivos *stock* dedicado e *stock* exclusivo;
- Evolução do número de artigos da categoria cujo *stock* total é igual ou inferior à soma dos respetivos *stock* dedicado e *stock* exclusivo, nos últimos doze meses;
- Percentagem de artigos cujo *stock* total é igual ou inferior à soma dos respetivos *stock* dedicado e *stock* exclusivo, do total de artigos da categoria;
- Localizações ocupadas pelos artigos da categoria cujo *stock* total é igual ou inferior à soma dos respetivos *stock* dedicado e *stock* exclusivo;
- Evolução do número de localizações ocupadas pelos artigos da categoria cujo *stock* total é igual ou inferior à soma dos respetivos *stock* dedicado e *stock* exclusivo, nos últimos doze meses;
- Percentagem de localizações ocupadas pelos artigos cujo *stock* total é igual ou inferior à soma dos respetivos *stock* dedicado e *stock* exclusivo, do total de localizações ocupadas da categoria;

6. Aplicação da metodologia

Em relação às métricas definidas para este dashboard, não foram definidos quaisquer *benchmarks* ou *targets*, pois ficou decidido que o utilizador iria defini-los mais tarde, quando tivesse na sua posse os números reais.

Através do cartão de requisitos foi determinado que toda a informação necessária para calcular os indicadores de desempenho provinha do sistema de informação *Exceed* (ver secção 5.2.4). Após todos os requisitos estarem recolhidos pela equipa e validados pelo utilizador, a fase de recolha de requisitos foi dada por terminada. A figura 6.1 sumariza a aplicação do paradigma GQM na recolha dos requisitos para a conceção do dashboard, nomeadamente o objetivo, as questões e os indicadores de desempenho.

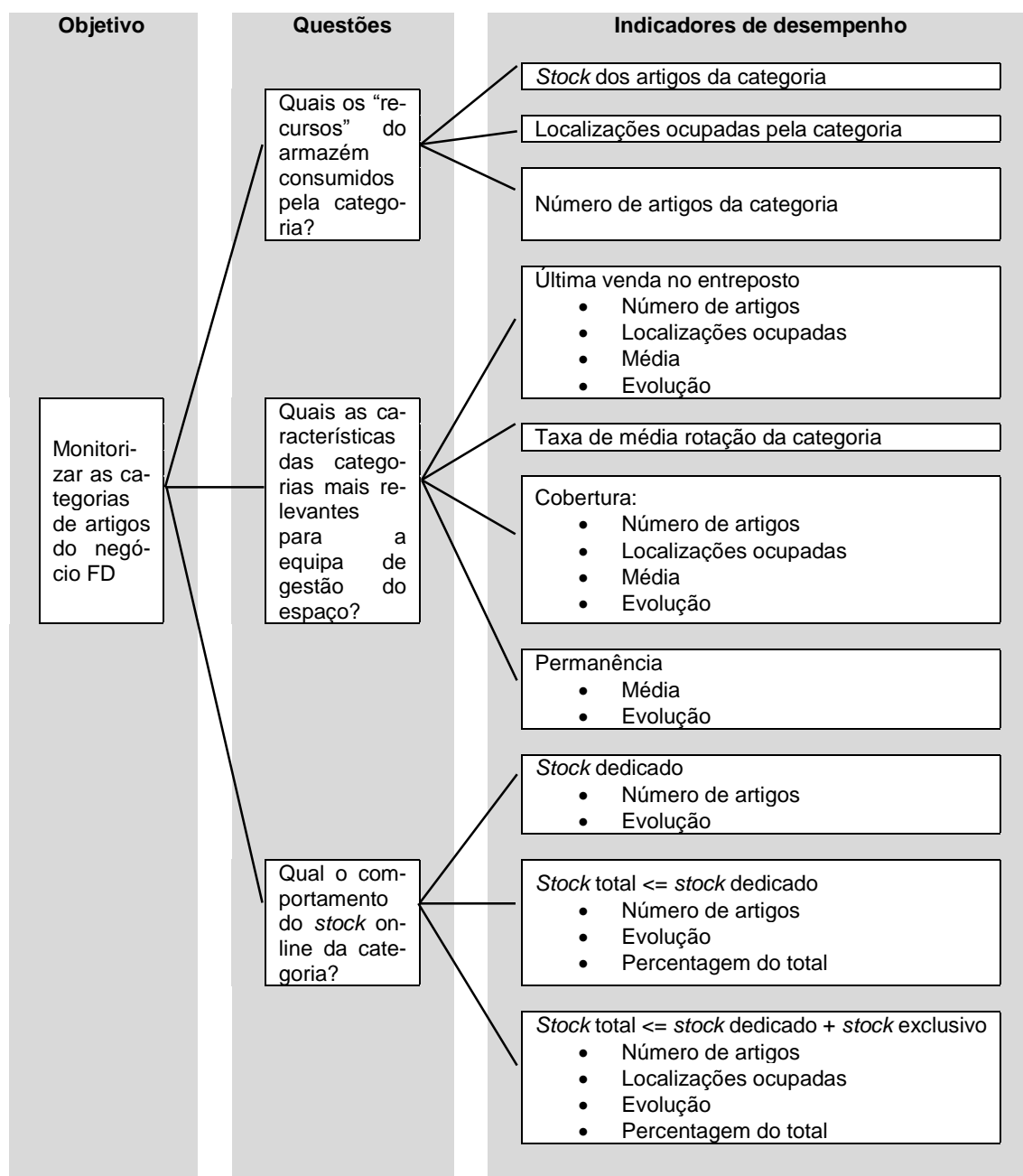


Figura 6.1 - Paradigma GQM simplificado dos requisitos do dashboard

6.3 Fase da informação

Na fase de informação, o primeiro passo é perceber o estado de toda a informação que é necessária para o dashboard. No caso do dashboard em estudo, verificou-se que a informação necessária tinha a qualidade exigida para o dashboard. O único problema encontrado foi o facto de o *Exceed* não ter capacidade de guardar informação histórica, mas poderia ser facilmente resolvido com a criação de um centro de dados para armazenar essa informação. Ainda em relação à informação a processar pelo dashboard, observou-se que seria apenas necessária uma quantidade de informação relativamente reduzida. Como tal, em relação ao centro de dados, determinou-se que bastaria criar um *data mart* na própria aplicação do dashboard – o Microsoft Excel, e que os cálculos também seriam feitos na mesma aplicação. A figura 6.2 resume as ligações entre as três camadas da arquitetura.



Figura 6.2 - Arquitetura do dashboard

6.4 Fase de concepção do protótipo

Na fase de concepção do protótipo, o primeiro passo é desenhar um esquema em papel do dashboard. No caso do dashboard em estudo, foram feitos diversos esquemas, com diversas iterações até ser definido o esquema final para o protótipo. Devido ao número elevado de categorias do negócio FD e de indicadores de desempenho necessários, o dashboard teria que exceder um ecrã e ser semelhante a uma tabela. Outra característica exigida para o protótipo foi a criação de uma área de controlo do dashboard que o utilizador pudesse parametrizar para o alertar quando determinados indicadores ultrapassarem um valor estipulado. Foi definido que os alertas seriam feitos através da mudança de cor da célula das medidas em situação de alerta. As cores escolhidas foram o amarelo, laranja e vermelho, consoante o indicador e a gravidade da situação.

No esboço, foram tidos em consideração todos os elementos abordados na secção 3.4, nomeadamente os princípios de percepção visual, as boas práticas do *design* e a utilização adequada dos elementos gráficos mais apropriados ao tipo de informação que se pretende apresentar. Tentou-se evitar os erros de *design* referidos na secção 3.5.1., apesar de um deles ficar logo excluído à partida – um dashboard com tanta informação nunca poderia caber num único ecrã. Para compensar esse facto agrupou-se no mesmo ecrã toda a informação que necessitava de ser analisada em conjunto. A figura 6.3 apresenta o esboço macro e simplificado do dashboard.

Categorias do negócio FD	“Recursos” do armazém consumidos pelas categorias			Características das categorias mais relevantes para a equipa de gestão do espaço				Comportamento do <i>stock</i> online da categoria		
Categoria 1
Categoria 2
Categoria 3
...

Área de controlo

Figura 6.3 - Esboço macro e simplificado do dashboard

Após o esboço estar aprovado, a informação para preencher o protótipo foi simulada de forma a ficar semelhante à informação original. O protótipo ficou terminado e foi apresentado ao utilizador. Após os devidos ajustes, o protótipo foi aprovado pelo utilizador e deu-se por terminada a fase de conceção do protótipo.

6.5 Fase de integração

Com o protótipo aprovado, o primeiro passo desta fase foi a criação do centro de dados. Devido à reduzida quantidade de informação para o dashboard, o centro de dados foi criado na mesma plataforma de o dashboard, mais especificamente no mesmo ficheiro. Isto permitiu simplificar a arquitetura do dashboard e o processo de transferência da informação entre as várias camadas. O centro de dados consistiu essencialmente em dezenas de tabelas interligadas entre si, com todos os parâmetros necessários para calcular as métricas definidas na fase de recolha dos requisitos (secção 6.2).

Após a criação do centro de dados, fez-se a ligação à fonte de dados (*Exceed*), por meio de *queries*, utilizando a linguagem SQL (*Structured Query Language*). Com essa ligação estabelecida, retirou-se a informação da fonte de dados para o centro de dados. Visto que o centro de dados e o dashboard foram concebidos na mesma aplicação, substituíram-se facilmente os dados simulados do dashboard pelos dados reais. Em seguida, automatizou-se o processo de extração da informação ao longo das três camadas da arquitetura.

Terminados os passos anteriores, o dashboard foi apresentado ao utilizador, que mediante alguns ajustes o aprovou. No final, ensinou-se o utilizador a utilizar e parametrizar o dashboard de acordo com as suas necessidades.

As figuras 6.4, 6.5 e 6.6 representam parcialmente (apenas algumas das categorias do negócio FD) o dashboard em estudo. No entanto, para preservar a informação real, apenas apresentam os dados simulados.

6. Aplicação da metodologia

Descrição da Categoria		Recursos			Última venda do entreposto																					
Categoria Nº	Categoria Nome	Stock	Loc	NºArt	0 - 4				5 - 26				27 - 52				> 52				Sem Vendas				Média	Evolução 12M da média das vendas
					Nº Art		Loc		Nº Art		Loc		Nº Art		Loc		Nº Art		Loc		Nº Art		Loc			
					#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%		
4101	Vestuário Bebê	421827	8875	5018	2469	55%	4283	60%	1589	35%	2340	33%	363	8%	406	6%	69	2%	69	1%	0	0%	0	0%	23	
4103	Interiores Bebê	91788	3306	1422	839	59%	2254	68%	439	31%	883	27%	117	8%	124	4%	25	2%	32	1%	0	0%	0	0%	63	
4104	Calçado Bebê	15623	1286	830	476	60%	674	64%	252	32%	306	29%	41	5%	44	4%	23	3%	24	2%	0	0%	0	0%	17	
4106	Puericultura	135448	6000	1461	1202	86%	5447	94%	130	9%	269	5%	25	2%	32	1%	43	3%	45	1%	0	0%	0	0%	60	
4203	Interiores Criança	127558	5219	1954	1088	59%	3260	70%	562	31%	1149	25%	146	8%	192	4%	37	2%	53	1%	0	0%	0	0%	84	
4204	Calçado Criança	37841	2867	1368	779	63%	1208	67%	377	30%	507	28%	66	5%	82	5%	16	1%	16	1%	0	0%	0	0%	39	
4205	Acessórios Infantil	33976	1232	841	397	48%	654	55%	291	35%	381	32%	104	13%	113	10%	34	4%	35	3%	0	0%	0	0%	87	
4303	Woman Underwear	169058	4775	2257	1297	63%	2891	72%	499	24%	803	20%	183	9%	253	6%	69	3%	73	2%	0	0%	0	0%	77	
4304	Woman Shoes	44005	1914	667	420	77%	1104	85%	102	19%	152	12%	11	2%	13	1%	15	3%	24	2%	0	0%	0	0%	115	
4305	Woman Accessories	42957	970	387	174	51%	309	45%	100	29%	250	37%	42	12%	54	8%	24	7%	70	10%	0	0%	0	0%	105	
4401	Man Clothing	361440	12809	3117	1671	64%	7214	69%	727	28%	2901	28%	86	3%	201	2%	111	4%	127	1%	0	0%	0	0%	91	
4403	Man Underwear	108949	3523	1177	665	64%	2163	79%	256	25%	426	16%	75	7%	83	3%	46	4%	54	2%	0	0%	0	0%	111	
4404	Man Shoes	20029	1431	628	502	92%	1035	96%	41	7%	41	4%	1	0%	1	0%	4	1%	4	0%	0	0%	0	0%	93	
4405	Man Accessories	21663	450	256	94	41%	153	37%	54	23%	126	30%	56	24%	92	22%	26	11%	43	10%	0	0%	0	0%	85	
4501	ACÇÕES MARKETING	2133	92	26	14	56%	18	20%	2	8%	2	2%	3	12%	4	4%	6	24%	67	74%	0	0%	0	0%	480	
4603	Cosmetic	225	110	61	52	85%	97	88%	7	11%	11	10%	2	3%	2	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	11	
4604	Food and Drinks	202	4	2	2	100%	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1428	
8001	Sacos cliente	4389	137	25	18	75%	121	89%	6	25%	15	11%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	140	
8002	Material equipamento	3422	100	73	47	67%	60	67%	23	33%	29	33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	24	
8003	Material embalagem	4012	148	56	38	68%	92	62%	15	27%	50	34%	3	5%	6	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	31	
8004	Material economato	797	18	9	9	100%	18	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	67	
8005	Material comunicação	2011	67	45	24	55%	41	62%	16	36%	19	29%	3	7%	5	8%	1	2%	1	2%	0	0%	0	0%	25	
8008	Material Hig/Limpeza	711	25	15	12	80%	21	84%	2	13%	3	12%	0	0%	0	0%	1	7%	1	4%	0	0%	0	0%	25	
8801	Fardamento	49771	694	198	47	24%	149	22%	84	43%	352	51%	42	22%	107	16%	22	11%	80	12%	0	0%	0	0%	12	

Figura 6.4 – Dashboard para monitorizar as categorias de artigos do negócio FD (parte 1)

6. Aplicação da metodologia

Rotação	Cobertura																				Permanência			
Rotação média 6M	0 - 4				5 - 12				13 - 26				27 - 52				> 52				Média (sem)	Evolução 12M da cobertura média	Média (Sem)	Evolução 12M
	Nº Art		Loc		Nº Art		Loc		Nº Art		Loc		Nº Art		Loc		Nº Art		Loc					
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%				
13	2899	72%	3013	46%	393	10%	625	10%	194	5%	386	6%	213	5%	753	11%	313	8%	1795	27%	18		19	
19	797	63%	1011	32%	248	19%	812	26%	108	8%	506	16%	69	5%	456	15%	51	4%	347	11%	12		20	
10	603	85%	618	65%	67	9%	169	18%	16	2%	81	8%	9	1%	28	3%	16	2%	61	6%	5		13	
20	682	51%	1573	28%	370	28%	2285	40%	141	11%	909	16%	68	5%	417	7%	70	5%	531	9%	14		10	
19	1138	69%	1656	38%	244	15%	1151	26%	109	7%	531	12%	75	5%	570	13%	74	5%	490	11%	12		18	
10	967	86%	1030	62%	79	7%	143	9%	37	3%	153	9%	27	2%	219	13%	11	1%	127	8%	4		10	
33	557	82%	650	63%	56	8%	123	12%	23	3%	62	6%	14	2%	61	6%	31	5%	132	13%	8		17	
21	1054	59%	1902	52%	310	17%	691	19%	145	8%	319	9%	111	6%	282	8%	158	9%	481	13%	15		27	
11	403	78%	439	35%	40	8%	115	9%	40	8%	279	22%	26	5%	377	30%	7	1%	31	2%	6		12	
22	182	70%	223	42%	19	7%	37	7%	15	6%	35	7%	16	6%	56	10%	29	11%	185	35%	23		17	
13	1612	68%	1821	18%	279	12%	1259	13%	164	7%	1446	15%	127	5%	2149	22%	192	8%	3219	33%	21		16	
21	598	65%	1099	43%	154	17%	446	17%	47	5%	233	9%	53	6%	358	14%	63	7%	434	17%	16		22	
10	397	73%	429	40%	86	16%	365	34%	18	3%	70	7%	18	3%	46	4%	24	4%	166	15%	10		10	
15	82	55%	93	33%	15	10%	24	9%	17	11%	40	14%	8	5%	27	10%	26	18%	95	34%	27		20	
161	15	94%	19	95%	1	6%	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2		25	
7	58	100%	107	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1		2	
367	2	100%	4	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1		6	
21	3	13%	15	11%	6	25%	52	38%	6	25%	26	19%	6	25%	29	21%	3	13%	14	10%	45		9	
3	3	4%	3	3%	19	27%	24	27%	17	24%	26	29%	24	34%	29	33%	7	10%	7	8%	27		33	
8	7	13%	10	7%	16	30%	29	20%	15	28%	22	15%	9	17%	32	23%	6	11%	49	35%	37		19	
18	3	33%	8	44%	4	44%	6	33%	1	11%	2	11%	1	11%	2	11%	0	0%	0	0%	10		4	
5	4	10%	6	10%	10	25%	21	35%	15	38%	19	32%	9	23%	10	17%	2	5%	4	7%	24		39	
6	4	29%	10	42%	4	29%	5	21%	2	14%	4	17%	2	14%	2	8%	2	14%	3	13%	22		33	
2	15	12%	17	3%	37	28%	51	10%	23	18%	39	8%	12	9%	26	5%	43	33%	366	73%	207		34	

Figura 6.5 - Dashboard para monitorizar as categorias de artigos do negócio FD (parte 2)

6. Aplicação da metodologia

Stock On-line									
Stock Dedicado		Stock Entrepasto <= Stock Dedicado			Stock Online (Stk<=SD + SE)				
Nº Art	Evolução 12M	Nº Art	% do Nº Art T	Evolução 12M	Nº Art	% do Nº Art T	Evolução	Loc	% de Loc T
2526		1351	27%		1760	35%		1783	20%
625		181	13%		402	28%		418	13%
452		287	35%		347	42%		348	27%
944		83	6%		140	10%		142	2%
817		270	14%		588	30%		618	12%
827		439	32%		527	39%		535	19%
321		156	19%		256	30%		270	22%
1103		259	11%		285	13%		290	6%
533		311	47%		311	47%		313	16%
166		51	13%		74	19%		75	8%
1716		868	28%		910	29%		912	7%
475		100	8%		110	9%		110	3%
514		255	41%		255	41%		255	18%
104		32	13%		32	13%		32	7%
0		0	0%		0	0%		0	0%
0		0	0%		0	0%		0	0%
0		0	0%		0	0%		0	0%
0		0	0%		0	0%		0	0%
0		0	0%		0	0%		0	0%
0		0	0%		0	0%		0	0%
0		0	0%		0	0%		0	0%
0		0	0%		0	0%		0	0%
0		0	0%		0	0%		0	0%
0		0	0%		0	0%		0	0%

Formatação condicional	=> que	
	Amarelo	Vermelho
Última Venda: 27 - 52	10%	20%
Última Venda: > 52	10%	20%
Última Venda (sem vendas)	5%	10%
Cobertura: 27 - 52	20%	40%
Cobertura: > 52	10%	20%
Permanência		26
Nº artigos com S. Dedicado	30%	40%
Nº artigos S. Onl	30%	40%
Loc. S. Onl	20%	30%
Rotação (< que)		5

Figura 6.6 - Dashboard para monitorizar as categorias de artigos do negócio FD (parte 3)

6.6 Conclusões do capítulo

Neste capítulo, a metodologia proposta para a conceção de dashboards foi aplicada a um dos dashboards de monitorização de *stocks*, mais especificamente o dashboard para monitorizar as categorias de artigos do negócio FD. Todas as fases foram brevemente explicadas, para facilitar a compreensão da aplicação da metodologia, sem complicar com demasiados detalhes. Embora o processo de conceção do dashboard possa ter parecido algo simples, não foi de todo fácil concebê-lo devido às várias iterações que foram precisas até ficar exatamente de acordo com as necessidades do utilizador. Apesar desta dificuldade, a utilização da metodologia proposta permitiu conceber um dashboard eficaz de uma forma muito eficiente, que de outra forma seria impossível. Por fim, há que referir que para além do dashboard apresentado, a metodologia proposta também foi aplicada para conceber outros dashboards para a equipa de *Space Management*, apresentados na tabela 6.4. Alguns podem ser visualizados nos anexos deste trabalho, mas apenas com os dados simulados.

Tabela 6.4 - Dashboards elaborados para a equipa de *Space Management*

Objetivo do dashboard concebido	Anexo
Monitorizar a informação geral do negócio FD	II
Monitorizar a informação geral do negócio SD	-
Monitorizar a informação geral do negócio ED	-
Monitorizar o canal online do negócio FD	III
Monitorizar o canal online do negócio SD	-
Monitorizar o canal online do negócio ED	-
Monitorizar as categorias de artigos do negócio SD	-
Monitorizar as categorias de artigos do negócio ED	-
Monitorizar os artigos mais críticos do negócio FD	-
Monitorizar os artigos mais críticos do negócio SD	-
Monitorizar os artigos mais críticos do negócio ED	-
Monitorizar a ocupação geral do negócio FD	IV
Monitorizar a ocupação geral do negócio SD	-
Monitorizar a ocupação geral do negócio ED	-
Monitorizar a ocupação geral do Plaza 1	V
Monitorizar a ocupação geral do Plaza 2	VI
Monitorizar a ocupação detalhada do Mezzanine do Plaza 1	VII
Monitorizar a ocupação detalhada dos sistemas de armazenagem do Plaza 1	-
Monitorizar a ocupação detalhada dos sistemas de armazenagem do Plaza 2	-

.

7. Conclusões e recomendações

Neste capítulo final da dissertação é realizada uma descrição concisa do trabalho desenvolvido e as principais conclusões obtidas. Apresentam-se também os constrangimentos no desenvolvimento da metodologia e as suas limitações. Por fim, são apresentadas sugestões de desenvolvimento futuro, para dar continuidade ao trabalho desenvolvido.

7.1 Conclusões

O objetivo desta dissertação foi propor uma metodologia para a conceção de dashboards, para colmatar a falha existente na literatura de uma metodologia que permita conceber dashboards. Como tal, considerou-se que a metodologia proposta deveria ser o mais genérica e simples possível para que pudesse ser aplicada no máximo de situações. Assim, determinou-se que a metodologia deveria ter as seguintes características:

- **Orientada para os objetivos e necessidades do utilizador:** para conceber um dashboard eficaz na sua função;
- **Genérica e abrangente:** para que possa ser aplicada ao máximo de situações;
- **Simples:** para que qualquer pessoa a possa compreender e implementar;
- **Fácil e rápida de implementar.**

Para conceber a metodologia foi necessário fundamentá-la com uma revisão bibliográfica que engloba duas temáticas: a avaliação e monitorização do desempenho e os dashboards.

A avaliação e monitorização do desempenho fornece as bases da metodologia proposta e estabelece os fundamentos necessários para compreender os dashboards. Nesta temática foram abordados os principais conceitos relacionados com o desempenho, começando pelas definições elementares de desempenho, medição e medida. Posteriormente foram abordados conceitos mais elaborados como a avaliação e a gestão do desempenho. Sobre estes incidiu uma breve descrição do procedimento para os executar, a tendência crescente da sua utilização por parte das empresas e o seu impacto cada vez maior, nas mesmas. Também foram abordadas as várias categorias de indicadores, os RIs – *Results Indicators* (indicadores de resultados) que indicam o que já se completou, os PIs – *Performance Indicators* (indicadores de desempenho) que indicam o que se deve fazer para aumentar ou atingir o desempenho desejado e os KPIs – *Key Performance Indicators* (indicadores-chave de desempenho), indicadores críticos que podem influenciar drasticamente o desempenho ou o cumprimento de objetivos a nível organizacional. Foi verificado que a utilização de indicadores de desempenho nas organizações está

cada vez mais generalizada, assim como a utilização dos sistemas de medição de desempenho (*Performance Measurement Systems* - PMS) que consistem em sistemas para executar a gestão do desempenho numa forma consistente e completa. Apesar da tendência crescente de se fazer a avaliação do desempenho nas empresas, esta apresenta algumas limitações que resultam maioritariamente da falta de alinhamento com os objetivos estratégicos da empresa, da seleção de indicadores de desempenho desadequados e de uma avaliação do desempenho pouco flexível. Consequentemente, por vezes a avaliação de desempenho não acrescenta valor à empresa sendo apenas um sorvedouro de recursos.

Uma das ferramentas que pode tornar o processo de avaliação e monitorização do desempenho mais eficaz é o dashboard que consiste num *display* digital que apresenta a informação mais importante, de acordo com determinadas necessidades de um utilizador. Os dashboards foram o tema central desta dissertação e, como tal, foi feita uma caracterização completa. Começou-se por descrever a sua história até aos dias de hoje, os três tipos de dashboard que existem (operacionais, táticos e estratégicos) e os principais benefícios que podem trazer, nomeadamente:

- Melhoria da eficiência do processo de tomada de decisão e da eficácia das decisões;
- Redução de tempo para elaborar relatórios, monitorizar e controlar processos e atividades permitindo aumentar o tempo disponível para outros trabalhos;
- Melhoria do desempenho dos colaboradores devido à visibilidade total e instantânea dos sistemas, processos, atividades e equipas a monitorizar, que os dashboards proporcionam;
- Aumento da motivação dos colaboradores e da sua capacidade de focar nas principais tarefas;
- Alinhamento das divisões, equipas e departamentos com a estratégia da empresa.

Também foi abordada a questão da recolha dos requisitos do dashboards que resultam diretamente dos objetivos e das necessidades do utilizador que são essencialmente os indicadores de desempenho que o utilizador necessita para realizar as suas funções. Para obter os requisitos existem algumas técnicas que podem ser utilizadas, com destaque para o paradigma GQM. Este paradigma é utilizado para definir objetivos mensuráveis e é composto por uma estrutura hierárquica de três níveis – objetivo (*goal*), questões (*question*) e métricas (*metric*). O paradigma GQM define um determinado objetivo, desconstrói-o nos seus componentes principais através de questões e define métricas que deverão fornecer a resposta às questões. Respondendo às questões, poder-se-á perceber se os objetivos foram ou não atingidos. Assim, o paradigma GQM define as métricas com base numa perspetiva *top-down* mas analisa e interpreta os dados de medição com base numa perspetiva *bottom-up*.

7. Conclusões e recomendações

Ainda sobre os dashboards foi abordada a sua arquitetura, que é composta por três camadas: as fontes de dados, sistemas ou *softwares* de onde a informação é extraída; os centros de dados, onde se armazena e trata a informação; e o dashboard, que apresenta a informação. Para cumprirem o objetivo de comunicar a informação de uma forma rápida e eficaz, os dashboards devem alavancar-se nas técnicas de percepção visual e nas boas práticas de *design* de dashboards que potenciam a utilização do sentido mais poderoso das pessoas – a visão e permitem ver e processar rapidamente grandes quantidades de informação. As principais boas práticas de *design* são:

- Organizar a informação de forma a suportar o seu significado e utilização;
- Manter consistência, permitindo uma interpretação rápida e precisa;
- Colocar a informação suplementar ao alcance;
- Tornar a experiência esteticamente apelativa;
- Expor as condições de níveis inferiores;
- Evitar alertas excessivos;
- Manter os utilizadores em alerta;
- Acomodar a monitorização de acordo com as necessidades do utilizador.

Estas boas práticas devem ser utilizadas com os diversos elementos visuais de um dashboard (cor, forma, tamanho, posição, movimento, zonas do dashboard, estilo de letra de tipos de gráficos) e conjugadas com o princípio-chave do *design* de dashboards – a simplicidade. Isto é, retirar todos os elementos (cores, formas, imagens e decorações) que distraiam os utilizadores e não transmitam eficientemente a informação vital. O objetivo é maximizar o rácio de informação disponibilizada por cada pixel do ecrã e a apreensão de informação no menor tempo possível.

O último tópico relativamente aos dashboards foi a caracterização dos cinco principais fatores de insucesso na conceção de dashboards: a definição imprecisa das necessidades, a definição errada de métricas, utilização de informação não confiável, arquitetura incorreta e *design* ineficiente. A ocorrência de apenas um destes fatores pode pôr em causa a eficácia de um dashboard. Por fim, foram referidas algumas dificuldades que existem na conceção de dashboards, com destaque para a dificuldade do cálculo do retorno sobre o investimento do dashboard, e a problemática de integrar informação diferente, proveniente de diversas fontes e assegurar que esta cumpre os requisitos necessários para ser utilizada no dashboard.

Com base em todos estes tópicos, foi proposta a metodologia para a conceção de dashboards, com as características definidas no início do capítulo e composta por cinco fases:

1. **Fase de definição do projeto:** na qual são definidos os requisitos iniciais do projeto de conceção dos dashboards (âmbito, custo e tempo), a equipa e a plataforma a utilizar para conceber o dashboard;

2. **Fase de recolha de requisitos:** na qual são recolhidos e organizados todos os requisitos para conceber o dashboard, através da identificação das necessidades do utilizador, estudo do processo a monitorizar e da literatura relevante;
3. **Fase da informação:** na qual se averigua o estado da informação, se mapeia a sua localização e se define a forma de a guardar, tratar e ligar ao dashboard;
4. **Fase da conceção do protótipo:** na qual se constrói o protótipo do dashboard e se o apresenta ao utilizador que, por sua vez, o valida;
5. **Fase da integração:** na qual se constrói o dashboard real, fazendo a sua integração com os sistemas de armazenamento dos dados e a ligação destes às fontes de dados, culminando com a aprovação do utilizador.

Após a criação da metodologia foi necessário aplicá-la para testar a sua eficácia. Para o efeito, foi necessário recolher e organizar toda a informação necessária para a sua aplicação ao caso de estudo na empresa. Na fase inicial a recolha incidiu numa revisão bibliográfica sobre vários pontos relevantes da gestão de armazéns, necessários para compreender melhor os processos a nível prático e construir os dashboards de acordo com os moldes da avaliação do desempenho na gestão de armazéns. Na fase final da recolha foi realizado um estudo dos processos de armazenagem, determinação das funções, necessidades e objetivos da equipa de *Space Management* na empresa e levantamento dos motivos que levavam a equipa a necessitar de dashboards.

Depois de toda a informação recolhida, a metodologia proposta foi aplicada com sucesso na conceção de 20 dashboards de espaço e *layout* na equipa de *Space Management*, cada um com objetivos e requisitos diferentes, uma prova da abrangência da metodologia. Cada dashboard necessitou de várias iterações até ficar completo, mas em nenhuma das aplicações da metodologia houve constrangimentos relevantes. De facto, a metodologia teve uma facilidade de implementação notável, pois a grande parte dos 20 dashboards foi concebida em apenas dois meses. Devido à sua simplicidade, a metodologia também foi compreendida sem dificuldade por todos os elementos da equipa de conceção dos dashboards. Por fim, o facto de ser uma metodologia orientada para os objetivos e necessidades do utilizador, fez com que cada dashboard fosse concebido desde a sua génese, para satisfazer todas essas necessidades e ser uma ferramenta eficaz na sua função.

7.2 Constrangimentos no desenvolvimento da metodologia

Existiram diversos constrangimentos no desenvolvimento da metodologia proposta. Em primeiro lugar, a bibliografia sobre dashboards é escassa, havendo um número muito reduzido de artigos científicos sobre o tema. Assim, a informação sobre dashboards encontra-se maioritariamente em livros extensos, repetitivos e mal organizados e é, por vezes, contestável. Os livros, apesar de extensos não referem uma metodologia simples que possa ser seguida para

implementar dashboards. Como tal, a revisão bibliográfica sobre dashboards foi um processo moroso, assim como a organização da informação recolhida e posterior desenvolvimento da metodologia. Obviamente que não foi feita uma revisão de toda a literatura existente, mas em relação aos artigos científicos relacionados com dashboards e *software cockipts*, disponibilizados pelo motor de busca B-on (Biblioteca do conhecimento on-line), a pesquisa foi minuciosa. Foram também consultados alguns livros sobre dashboards, mas em nenhum deles foi encontrada uma metodologia para conceber dashboards. É pouco provável que não exista ainda uma metodologia genérica para a conceção de dashboards mas, se existe, não foi encontrada.

7.3 Limitações da metodologia proposta

Apesar da metodologia proposta ter bastantes pontos positivos, resultantes das suas características intrínsecas, as mesmas características também lhe conferem algumas limitações.

Em primeiro lugar, o facto de ser uma metodologia genérica e abrangente, aumenta a aplicabilidade da metodologia a um grande número de situações, mas não a torna especialmente eficaz em nenhuma situação, logo terá sempre que ser adaptada a cada caso e isso pode ser mais ou menos complexo, dependendo de fatores como o tipo de indústria da empresa, a posição hierárquica do utilizador, as suas necessidades, os softwares da empresa e a qualidade da informação.

Outra limitação prende-se com o facto de não abordar de forma aprofundada as questões técnicas relacionadas com programação e computação informática que são necessárias para efetuar a ligação da informação entre os softwares e as camadas da arquitetura. Embora este assunto saia fora do âmbito desta dissertação, é uma parte do processo de desenvolvimento de dashboards que não deve ser menosprezada pela sua dificuldade e importância.

Apesar de terem sido criados diversos dashboards utilizando o modelo proposto, foram todos criados na mesma equipa, logo submetidos às mesmas restrições, constrangimentos e exigências. É inevitável que a dimensão reduzida da amostra não prove rigorosamente a aplicabilidade da metodologia a uma generalidade de casos.

Outra limitação da metodologia é que não pode ser considerada rigorosamente científica. Devido à natureza subjetiva da metodologia, resultante da forte interação pessoal e do julgamento de seres humanos, é provável que duas pessoas que sigam a mesma metodologia cheguem a dashboards diferentes e com conteúdos diferentes. O facto de ser uma metodologia que depende dos comportamentos e julgamentos humanos faz com que seja praticamente impossível de replicar o produto final.

A própria validação final do dashboard será sempre um ponto sujeito a escrutínio por parte de uma análise mais rigorosa, pois, o que para um utilizador pode ser uma ferramenta adequada para o seu trabalho, para outro utilizador pode não o ser. Esse ponto é facilmente identificado na

questão da rapidez de processamento dos dados. A percepção de rapidez de processamento dos dados depende muito de indivíduo para indivíduo e da sua experiência.

O problema de depender de objetivos e questões definidos subjetivamente pelo utilizador e interpretados por outro indivíduo faz com que uma má definição ou interpretação dos mesmos torne facilmente o dashboard numa ferramenta ineficaz.

Como tal, a metodologia proposta será sempre considerada mais como um procedimento generalizado a seguir do que uma metodologia científica rigorosa. Não obstante, o próprio objetivo da sua criação foi esse mesmo – construir uma metodologia simples que qualquer indivíduo possa seguir, para criar rapidamente dashboards eficazes, considerando os objetivos e necessidades de um utilizador. Para minimizar o risco de variabilidade da ineficácia do produto final, como consequência das inconsistências do comportamento e julgamento humano, tentou-se incorporar o máximo de metodologias científicas, como o paradigma GQM e outros estudos e artigos científicos, na metodologia proposta.

7.4 Sugestões para trabalho futuro

Por fim, resta apenas sugerir algumas ideias para trabalho futuro. Como foi visto na secção 7.3, a metodologia proposta apresenta limitações. Como tal, as principais sugestões de trabalho futuro prendem-se com a refutação das limitações identificadas.

A primeira sugestão será fazer algumas alterações na metodologia de forma a torná-la cientificamente mais rigorosa e menos dependente da subjetividade e variação consoante as replicações, sem que perca o seu elemento de simplicidade e rapidez de implementação que caracteriza a metodologia.

Também deverá haver um maior foco nas questões técnicas de programação e computação informática, aqui muito sumariamente referidas, que provavelmente também carecem de uma metodologia própria para a sua execução. Devido à enorme variedade de sistemas de informação e *softwares*, uma metodologia adicional que facilitasse o processo de integração dos softwares e diferentes camadas da arquitetura do dashboard, e pudesse ser articulada com a presente metodologia, seria um contributo muito importante para aumentar a aplicabilidade da metodologia proposta.

Por fim, seria importante aplicar a metodologia noutras empresas, com diferentes utilizadores com necessidades próprias, para testar e aperfeiçoar a aplicabilidade e flexibilidade da metodologia.

7.5 Considerações finais

Apesar de tudo considera-se que a metodologia proposta nesta dissertação tem a vantagem de ser facilmente adaptada a diversas empresas, departamentos, posição do utilizador na hierarquia empresarial, necessidades do utilizador, influências externas, *softwares* e sistemas de informação. Todos estes elementos podem variar, mas a aplicação da metodologia continua a ser possível, o que torna a conceção de um dashboard eficaz num objetivo alcançável, nas diversas situações. Esta flexibilidade e simplicidade da metodologia é simultaneamente os seus pontos forte e fraco. Mas num mundo cada vez mais complexo, a simplicidade torna-se a chave para o sucesso. Foi com isto em mente que a metodologia foi criada. Uma metodologia que possa ser seguida por qualquer um, para criar um dashboard que torne a sua vida um pouco mais fácil.

Bibliografia

- Abe, M., Jeng, J. J., & Li, Y. (2007). A tool framework for KPI application development. *Proceedings - ICEBE 2007: IEEE International Conference on E-Business Engineering - Workshops: SOAIC 2007; SOSE 2007; SOKM 2007*, 22–29. <http://doi.org/10.1109/ICEBE.2007.88>
- Accorsi, R., Manzini, R., & Maranesi, F. (2014). A decision-support system for the design and management of warehousing systems. *Computers in Industry*, 65(1), 175–186. <http://doi.org/10.1016/j.compind.2013.08.007>
- Alexander, M., & Walkenbach, J. (2010). *Excel Dashboards & Reports* (1st ed.). Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana. <http://doi.org/10.1002/9781118257500>
- Alias, R. A., Salim, N., & Wong, K. Y. (2009). Metric for strategy implementation: Measuring and monitoring the performance. *2009 IEEE Symposium on Industrial Electronics & Applications*, (Isiea), 29–34. <http://doi.org/10.1109/ISIEA.2009.5356497>
- Arzu Akyuz, G., & Erman Erkan, T. (2010). Supply chain performance measurement: a literature review. *International Journal of Production Research*, 48(17), 5137–5155. <http://doi.org/10.1080/00207540903089536>
- Barlas, Y., & Yasarcan, H. (2006). Goal setting, evaluation, learning and revision: A dynamic modeling approach. *Evaluation and Program Planning*, 29(1), 79–87. <http://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2005.08.003>
- Basili, V. R., Caldiera, G., & Rombach, H. D. (1994). The goal question metric approach. *Encyclopedia of Software Engineering*, 2, 528–532. <http://doi.org/10.1.1.104.8626>
- Basili, V. R., & Weiss, D. M. (1984). A methodology for collecting valid software engineering data. *IEEE Transactions on Software Engineering*. <http://doi.org/10.1109/TSE.1984.5010301>
- Berg, J., & Zijm, W. (1999). Models for warehouse management: Classification and examples. *International Journal of Production Economics*, 59(1), 519–528. [http://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00114-5](http://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00114-5)
- Bottani, E., & Rizzi, A. (2006). Strategic management of logistics service: A fuzzy QFD approach. *International Journal of Production Economics*, 103(2), 585–599. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.11.006>
- Breu, F., Guggenbichler, S., & Wollmann, J. (2008). GQM+Strategies: A Comprehensive Methodology for Aligning Business Strategies with Software Measurement. *Vasa, (MetriKon)*, 253–266. Retrieved from <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Burt, J. (1994). Managing inventory: Headache or home run? *Chain Store Age Executive with Shopping Center Age.*, 70(1), 3. Retrieved from <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=8d017c7b-4fdb-478b-a1b6->

db4bcd1cccc8@sessionmgr110&crllhashurl=login.aspx?direct=true&hid=4207&db=bth&AN=9409090929&site=ehost-live&hid=125&vid=0&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ==#AN=94090

- C&SS - Material Handling Distributor and Warehouse Systems Integrator. (2015). Retrieved August 20, 2015, from <http://www.cssyes.com/>
- Chang, C., & Yeh, C. (2005). The key performance indices model of product data management system for LCD industry. *International Journal of Electronic Business Management*, 3(4), 278–282.
- Chen, M. C., Huang, C. L., Chen, K. Y., & Wu, H. P. (2005). Aggregation of orders in distribution centers using data mining. *Expert Systems with Applications*, 28(3), 453–460. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2004.12.006>
- Chen, M. C., & Lin, C. P. (2007). A data mining approach to product assortment and shelf space allocation. *Expert Systems with Applications*, 32(4), 976–986. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.02.001>
- Chen, Y., Li, K., Kilgour, D., & Hipel, K. (2008). A case-based distance model for multiple criteria ABC analysis. *Computers and Operations Research*, 35(3), 776–796. <http://doi.org/10.1016/j.cor.2006.03.024>
- Chiang, A. (2009). Dashboard Creation - The Key Players And Collaboration Needed For Success. Retrieved June 14, 2015, from <http://www.dashboardinsight.com/articles/digital-dashboards/fundamentals/dashboard-creation.aspx>
- Chiang, D. M.-H., Lin, C.-P., & Chen, M.-C. (2011). The adaptive approach for storage assignment by mining data of warehouse management system for distribution centres. *Enterprise Information Systems*, 5(2), 219–234. <http://doi.org/10.1080/17517575.2010.537784>
- Davenport, T. H., Harris, J., & Shapiro, J. (2010). Competing on talent analytics. *Harvard Business Review*, 88, 52–58. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20929194>
- Del Bianco, V., Lavazza, L., Morasca, S., Taibi, D., & Tosi, D. (2010). The QualiSPo approach to OSS product quality evaluation. *Proceedings of the 3rd International Workshop on Emerging Trends in Free/Libre/Open Source Software Research and Development - FLOSS '10*, 23–28. <http://doi.org/10.1145/1833272.1833277>
- Deloitte Touche Tohmatsu Limited. (2014). Global Powers of Retailing 2014: Retail Beyond begins. Retrieved from http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Chile/LocalAssets/Documents/Nuevos/Estudios/CB_GlobalPowersofRetailing2014.pdf
- Differding, C., Hoisl, B., & Lott, C. M. (1996). *Technology Package for the Goal Question Metric Paradigm*.
- Eckerson, W. W. (2009). *TDWI: Best Practices report: Performance Management Strategies. How to Create and Deploy Effective Metrics*. Retrieved from http://businessfinancemag.com/site-files/businessfinancemag.com/files/archive/businessfinancemag.com/files/misc_file/IBM-effective-metrics.pdf

- Eckerson, W. W. (2011). *Performance Dashboards - Measuring, Monitoring and Managing your Business* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey.
- Faber, N., & René, M. (2002). Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, (June 2015), 19. <http://doi.org/10.1108/09600030210434161>
- Few, S. (2013). *Information Dashboard Design: Displaying data for at-a-glance monitoring* (2nd ed.). Burlingame, California: Analytics Press.
- Franco-Santos, M., & Bourne, M. (2005). An examination of the literature relating to issues affecting how companies manage through measures. *Production Planning & Control*, (April 2015), 37–41. <http://doi.org/10.1080/09537280512331333020>
- Fuchs, G. (2010). *Dashboard Best Practices Report. LogiXML, Whitepaper*. Retrieved from www.logixml.com
- Ganesh, J., & Anand, S. (2005). Web services, enterprise digital dashboards and shared data services: A proposed framework. *Proceedings - Third European Conference on Web Services, ECOWS2005, 2005*, 130–137. <http://doi.org/10.1109/ECOWS.2005.29>
- Garengo, P., & Biazzo, S. (2012). Unveiling strategy in SMEs through balanced scorecard implementation: A circular methodology. *Total Quality Management & Business Excellence*, 23(1), 79–102. <http://doi.org/10.1080/14783363.2011.637800>
- Gemignani, Z. (2009). *A Guide to Creating Dashboards People Love to Use - Report*. Retrieved from <http://www.juiceanalytics.com/white-papers-guides-and-more/>
- Gonçalves, C. D. F., Dias, J. A. M., & Machado, V. A. C. (2014). Multi-criteria decision methodology for selecting maintenance key performance indicators. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, (March 2015), 1–9. <http://doi.org/10.1080/17509653.2014.954280>
- Gonzalez, T. (2005a). *Dashboard Design: Key Performance Indicators & Metrics, Choosing the right data to display - Report*. Retrieved from <http://search.proquest.com.ezproxy.royalroads.ca/docview/197666028#>
- Gonzalez, T. (2005b). *Designing Executive Dashboards Part 1 - Report*. Retrieved from <http://www.brightpointinc.com/data-visualization-articles/>
- Gonzalez, T. (2005c). *Designing Executive Dashboards Part 2 - Report*. Retrieved from <http://www.brightpointinc.com/data-visualization-articles/>
- Gonzalez, T. (2008). *The Future Of BI - Report*. Retrieved from <http://www.brightpointinc.com/data-visualization-articles/>
- Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87(3), 333–347. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.08.003>
- Gunasekaran, A., Williams, H. J., & McGaughey, R. E. (2005). Performance measurement and costing system in new enterprise. *Technovation*, 25(5), 523–533. <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2003.09.010>

- Hamdan, A., & (Jamie) Rogers, K. J. (2008). Evaluating the efficiency of 3PL logistics operations. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 235–244. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.05.019>
- Heidrich, J., & Münch, J. (2005). Goal-oriented data visualization with software project control centers. *DASMA Software Metric Congress (MetriKon)*, (MetriKon), 65–75. Retrieved from http://www.researchgate.net/publication/258859051_Goal-oriented_Data_Visualization_with_Software_Project_Control_Centers/file/60b7d529469487738a.pdf
- Hwang, M. I., & Lin, J. W. (1999). Information dimension, information overload and decision quality. *Journal of Information Science*, 25(3), 213–218. <http://doi.org/10.1177/016555159902500305>
- Irion, J., Lu, J. C., Al-Khayyal, F., & Tsao, Y. C. (2012). A piecewise linearization framework for retail shelf space management models. *European Journal of Operational Research*, 222(1), 122–136. <http://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.04.021>
- Islam, D. M. Z., Fabian, J., Aditjandra, P. T., Zunder, T. H., & Pace, G. (2013). Logistics and supply chain management. *Research in Transportation Economics*, 41(1), 3–16. <http://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.10.006>
- Johar, H. (2010). Data Visualization Basics For Dashboards. Retrieved June 14, 2015, from <http://www.dashboardinsight.com/articles/digital-dashboards/fundamentals/data-visualization-basics-for-dashboards-part-one.aspx#sthash.fQYhAalc.dpu>
- Johnson, A., & McGinnis, L. (2010). Performance measurement in the warehousing industry. *IIE Transactions*, 43(3), 220–230. <http://doi.org/10.1080/0740817X.2010.491497>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance - HBR, (February). Retrieved from <https://hbr.org/2005/07/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance>
- Kassab, M., Ormandjieva, O., Daneva, M., Abran, A., Cuadrado-Gallego, J., Braungarten, R., & Dumke, R. (2008). Software Process and Product Measurement, 168–182. <http://doi.org/10.1007/978-3-540-85553-8>
- Kawamoto, T. (2007). Key Success Factors for a Performance Dashboard. Retrieved June 14, 2015, from <http://www.dashboardinsight.com/articles/digital-dashboards/fundamentals/key-success-factors-for-a-performance-dashboard.aspx>
- Keeble, J. J., Topiol, S., & Berkeley, S. (2003). Using indicators to measure sustainability performance at a corporate and project level. *Journal of Business Ethics*, 44(2-3), 149–158. <http://doi.org/10.1023/A:1023343614973>
- Kerzner, H. (2013). *Project Management: Metrics, KPIs and Dashboards – A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Kolman, B. D. A. (2008). Logistics technique reduces costs, improves service. *Refrigerated Transporter*, (July). Retrieved from www.refrigeratedtrans.com
- Korpela, J., Kyla, K., Lehmusvaara, A., & Tuominen, M. (2002). An analytic approach to production capacity allocation and supply chain design. *Risk Analysis*, 78(2), 187–195. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0925527301001013>

- Krauth, E., Moonen, H., Popova, V., & Schut, M. (2005). Performance indicators in logistics service provision and warehouse management – a literature review and framework. *Sciences-New York*, (June 2015), 10.
- Lai, C.-H. L. C.-H., & Wei, M.-Y. W. M.-Y. (2007). A common weighted performance evaluation process by using data envelopment analysis models. *2007 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 827–831. <http://doi.org/10.1109/IEEM.2007.4419306>
- Lehman, M. W. (2011). Dashboard Your Scorecard. *Journal of Accountancy*, 211(2), 20–27.
- Liu, G., Yu, K., Wang, C., & Yu, P. (2010). A study of enterprise performance management system based on KPI +BSC. *Proceedings - 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2010*, 2, 468–472. <http://doi.org/10.1109/ICIII.2010.277>
- Lohman, C., Fortuin, L., & Wouters, M. (2004). Designing a performance measurement system: A case study. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 267–286. [http://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00918-9](http://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00918-9)
- Lutz, S., Löedding, H., & Wiendahl, H. P. (2003). Logistics-oriented inventory analysis. *International Journal of Production Economics*, 85(2), 217–231. [http://doi.org/10.1016/S0925-5273\(03\)00111-7](http://doi.org/10.1016/S0925-5273(03)00111-7)
- Malmborg, C. J. (1996). Integrated storage system evaluation model. *Applied Mathematical Modelling*, 20(5), 359–370. [http://doi.org/10.1016/0307-904X\(95\)00128-7](http://doi.org/10.1016/0307-904X(95)00128-7)
- Martin, P. R., & Patterson, J. W. (2009). On measuring company performance within a supply chain. *International Journal of Production Research*, 47(9), 2449–2460. <http://doi.org/10.1080/00207540701725604>
- Martinez, V., Pavlov, A., & Bourne, M. (2010). Reviewing performance: an analysis of the structure and functions of performance management reviews. *Production Planning & Control*, 21(1), 70–83. <http://doi.org/10.1080/09537280903317049>
- Meller, R. D., & Bozer, Y. a. (1997). Alternative approaches to solve the multi-floor facility layout problem. *Journal of Manufacturing Systems*, 16(3), 192–203. [http://doi.org/10.1016/S0278-6125\(97\)88887-5](http://doi.org/10.1016/S0278-6125(97)88887-5)
- Meyer, C. (1994). How the Right Measures Help Teams Excel. *Harvard Business Review*, 72(3), 95–103. [http://doi.org/10.1016/S0737-6782\(95\)90039-X](http://doi.org/10.1016/S0737-6782(95)90039-X)
- Münch, J., & Heidrich, J. (2004). Software project control centers: Concepts and approaches. *Journal of Systems and Software*, 70(1-2), 3–19. [http://doi.org/10.1016/S0164-1212\(02\)00138-3](http://doi.org/10.1016/S0164-1212(02)00138-3)
- Najmi, A., & Makui, A. (2012). A conceptual model for measuring supply chain's performance. *Production Planning & Control*, 23(9), 694–706. <http://doi.org/10.1080/09537287.2011.586004>
- Nehzati, T., Rashidi, H., Ismail, N., & Nehzati, S. (2010). Web-enabled decision support system for warehouse layout problem. *Journal of Applied Sciences*, 10(19), 2261–2268. <http://doi.org/10.3923/jas.2010.2261.2268>

- Osmani, F., & Ramolli, G. M. (2012). Performance Management, Its Assessment and Importance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 41, 434–441. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.04.052>
- Özcan, T., Elebi, N., & Esnaf, A. (2011). Comparative analysis of multi-criteria decision making methodologies and implementation of a warehouse location selection problem. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 9773–9779. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.022>
- Perrin, B. (1998). Effective Use and Misuse of Performance Measurement. *American Journal of Evaluation*, 19(3), 367–379. <http://doi.org/10.1177/109821409801900308>
- Podgórski, D. (2015). Measuring operational performance of OSH management system – A demonstration of AHP-based selection of leading key performance indicators. *Safety Science*, 73, 146–166. <http://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.11.018>
- PriceWaterhouseCoopers. (2007). Guide to key performance indicators. *Corporate Reporting*, 1–28. Retrieved from http://www.pwc.com/gx/en/corporate-reporting/assets/pdfs/UK_KPI_guide.pdf
- Ramler, R., Beer, W., Klammer, C., Wolfmaier, K., & Larndorfer, S. (2010). Concept, implementation and evaluation of a web-based software cockpit. *Proceedings - 36th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications, SEAA 2010*, 385–392. <http://doi.org/10.1109/SEAA.2010.15>
- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G. J., Mantel, R. J., & Zijm, W. H. M. (2000). Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, 122(3), 515–533. [http://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00020-X](http://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00020-X)
- Santiago, D., & Shanks, G. (2015). A Dashboard to Support Management of Business Analytics Capabilities. *Journal of Decision Systems*, 24(1), 73–86. <http://doi.org/10.1080/12460125.2015.994335>
- Sheflin, T. (2007). Best Practices for Building Digital Dashboards. Retrieved June 14, 2015, from <http://www.dashboardinsight.com/articles/digital-dashboards/building-dashboards/best-practices-for-building-digital-dashboards.aspx>
- Solingen, R., & Berghout, E. (1999). The goal/question/metric method. *A Practical Guide for Quality Improvement of Software Development*. New York, McCraw-Hill Publishers, 216. <http://doi.org/10.1002/tcr.201090014>
- Sonae SGPS S.A. (2009). Sonae: Mudar para continuar a crescer, 27. Retrieved from www.sonae.pt/fotos/editor2/org_perspectivas20200920pt.pdf
- Sonae SGPS S.A. (2013). *Around Your World - Manual de acolhimento*.
- Sonae SGPS S.A. (2014a). Apresentação institucional 2014.
- Sonae SGPS S.A. (2014b). Relatório de gestão.
- Sonae SGPS S.A. (2015a). *Relatório de resultados 1º Trimestre 2015*.
- Sonae SGPS S.A. (2015b). Sonae - Áreas de Negócio. Retrieved July 20, 2015, from <http://www.sonae.pt/pt/sonae/areas-de-negocio/>

- Sonae SGPS S.A. (2015c). Sonae - História. Retrieved July 20, 2015, from <http://www.sonae.pt/pt/sonae/historia/>
- Speh, T. W. (2009). Understanding Warehouse Costs and Risks. *Ackerman Warehousing Forum*, 24(7), 1–6.
- Staron, M. (2012). Critical role of measures in decision processes: Managerial and technical measures in the context of large software development organizations. *Information and Software Technology*, 54(8), 887–899. <http://doi.org/10.1016/j.infsof.2012.02.003>
- Stocks, M. H., & Harrell, A. (1995). The impact of an increase in accounting information level on the judgment quality of individuals and groups. *Accounting, Organizations and Society*, 20(7-8), 685–700. [http://doi.org/10.1016/0361-3682\(95\)00012-X](http://doi.org/10.1016/0361-3682(95)00012-X)
- Swafford, P. M., Ghosh, S., & Murthy, N. (2008). Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. *International Journal of Production Economics*, 116(2), 288–297. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.09.002>
- Ukko, J., Tenhunen, J., & Rantanen, H. (2007). Performance measurement impacts on management and leadership: Perspectives of management and employees. *International Journal of Production Economics*, 110(1-2), 39–51. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.02.008>
- Veenendaal, E. Van, & Zwan, M. Van Der. (2001). GQM based Inspection. *Interpretation A Journal Of Bible And Theology*, 3–8.
- Vitasek, K. (2013). *Supply Chain Management Terms and Glossary*. Retrieved from https://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary-2013.pdf?utm_source=cscmpsite&utm_medium=clicklinks&utm_content=glossary&utm_campaign=GlossaryPDF
- Wang, Y. W. Y., He, G. H. G., & Kong, L. K. L. (2010). Research on collection of process data based on RFID technology for job-shop. *Logistics Systems and Intelligent Management, 2010 International Conference on*, 1, 451–455. <http://doi.org/10.1109/ICLSIM.2010.5461382>
- Wathi, M., Pranantha, D., & Utomo, J. D. (2010). Development of dashboard for hospital logistics management. *ICOS 2010 - 2010 IEEE Conference on Open Systems*, (Icos), 86–90. <http://doi.org/10.1109/ICOS.2010.5720069>
- Witt, C. E. (2008). Space Equals Money. *Material Handling Management*, (March), 6.
- Wolfskill, S. J. (2007). Finding time for KPI initiatives. *Healthcare Financial Management : Journal of the Healthcare Financial Management Association*, 61(12), 38–40.
- Wouters, M. (2009). A developmental approach to performance measures-Results from a longitudinal case study. *European Management Journal*, 27(1), 64–78. <http://doi.org/10.1016/j.emj.2008.06.006>
- Wu, H. Y. (2012). Constructing a strategy map for banking institutions with key performance indicators of the balanced scorecard. *Evaluation and Program Planning*, 35(3), 303–320. <http://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2011.11.009>

- Wyatt, J. (2004). Scorecards, Dashboards, KPIs - Keys to Integrate performance measurement.pdf. *Healthcare Financial Management : Journal of the Healthcare Financial Management Association*, 6.
- Zhang, L. Y., Sun, Y., & Ma, J. (2010). A decision support system of logistics location. *ICIME 2010 - 2010 2nd IEEE International Conference on Information Management and Engineering*, 3(2), 85–89. <http://doi.org/10.1109/ICIME.2010.5478198>
- Zu, Q., Cao, M., Guo, F., & Mu, Y. (2011). Slotting optimization of warehouse based on hybrid genetic algorithm. *Proceedings - 2011 6th International Conference on Pervasive Computing and Applications, ICPCA 2011*, (2), 19–21. <http://doi.org/10.1109/ICPCA.2011.6106472>

Anexos

Anexo I – KPI Wheel

Interviewer

Interviewee

Notes

Who's Asking?

Why is it Important?

Data Sources?

What Question?

Measure

Dimension

Target

Questions Raised

Actions To Be Taken

Copyright (C) BrightPoint Consulting, Inc. 2005

Figura A 1 - KPI Wheel
Adaptado de Gonzalez (2005a)

Anexo II – Dashboard para monitorizar a informação geral do negócio FD

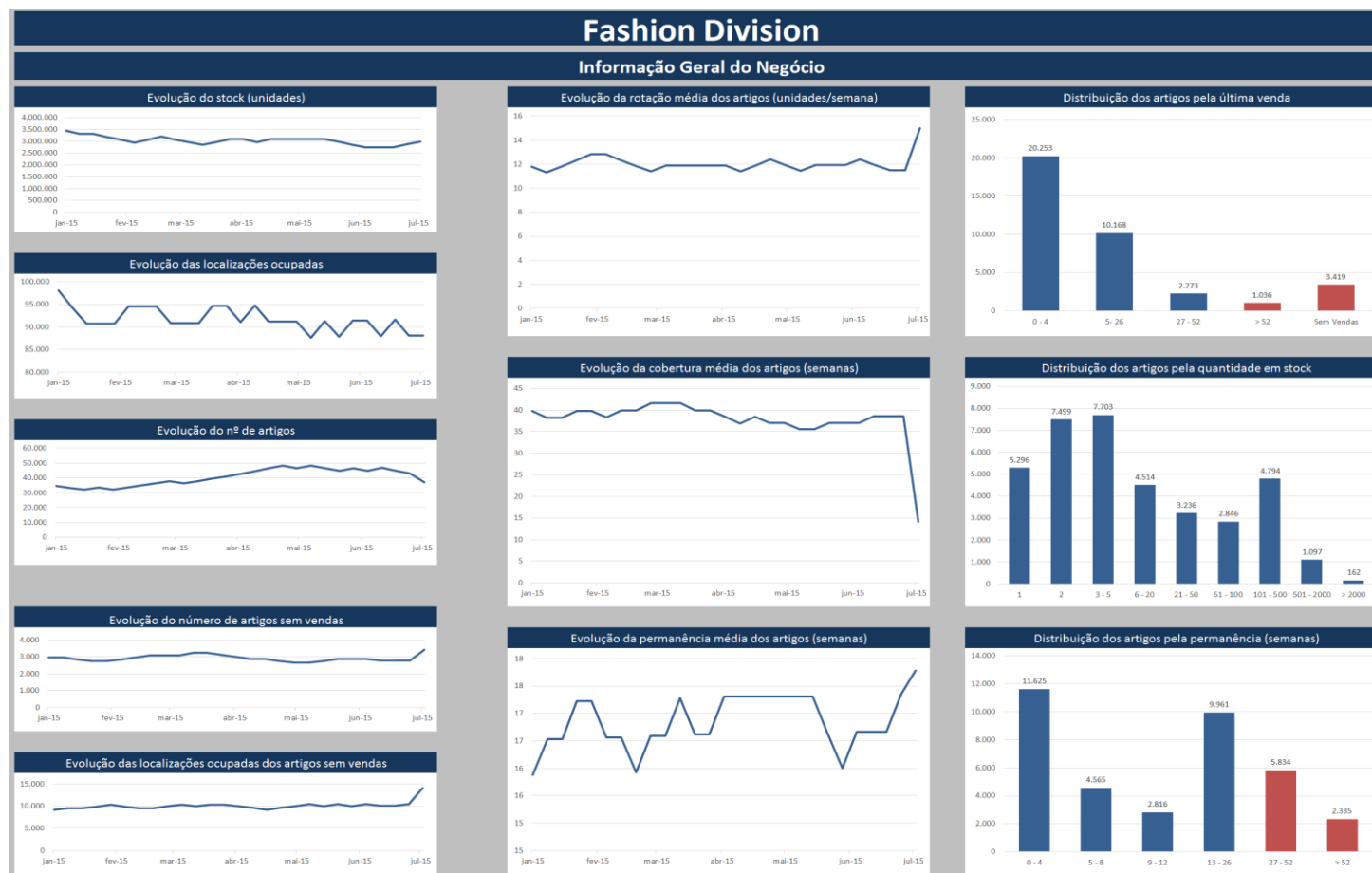


Figura A 2 – Dashboards para monitorizar a informação geral do negócio FD

Anexo III – Dashboard para monitorizar o canal online do negócio FD



Figura A 3 - Dashboard para monitorizar o canal online do negócio FD

Anexo IV – Dashboard para monitorizar a ocupação geral do negócio FD

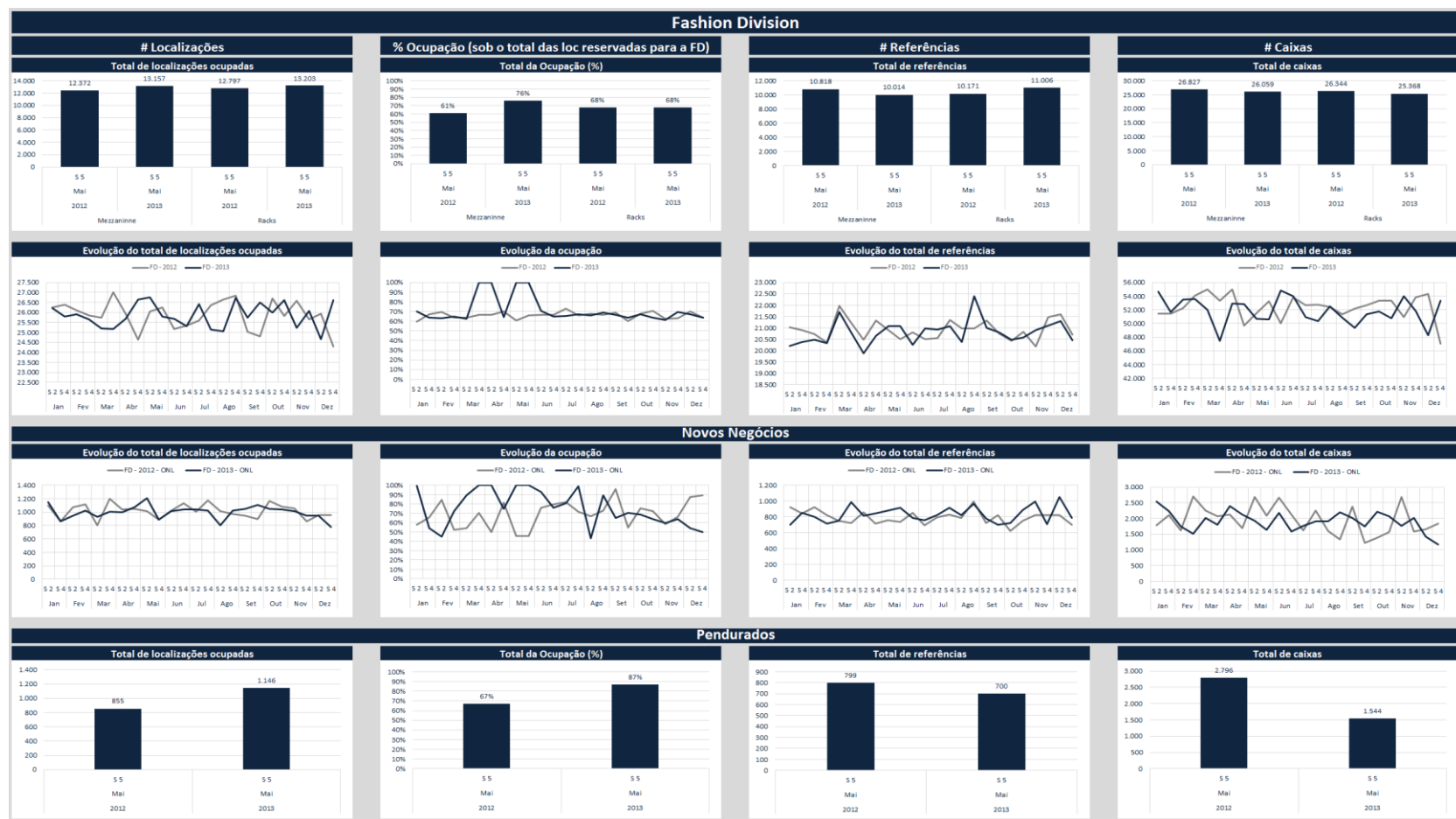


Figura A 4 - Dashboard para monitorizar a ocupação geral do negócio FD

Anexo V – Dashboard para monitorizar a ocupação geral do Plaza 1

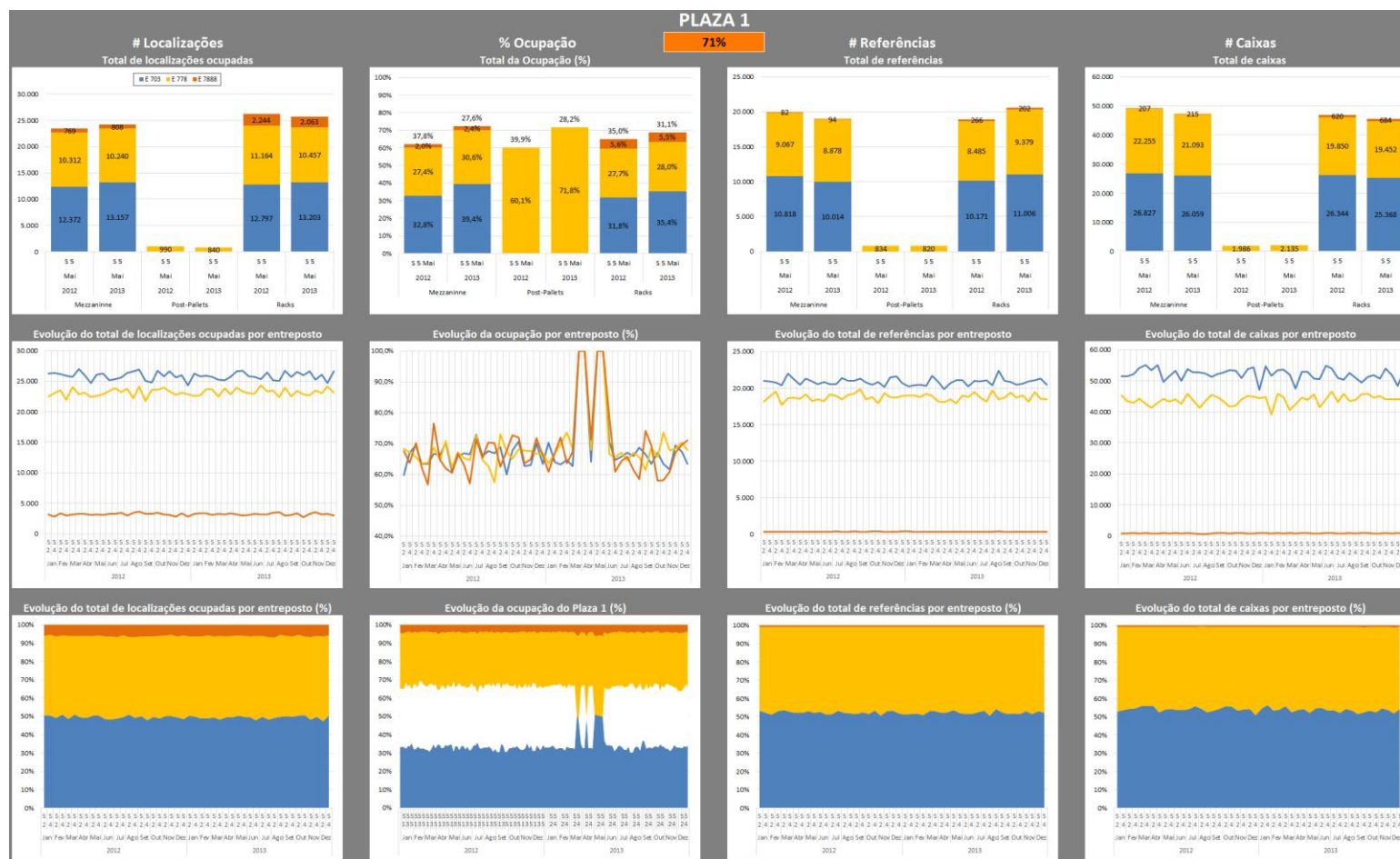


Figura A 5 - Dashboard para monitorizar a ocupação geral do Plaza 1

Anexo VI – Dashboard para monitorizar a ocupação geral do Plaza 2

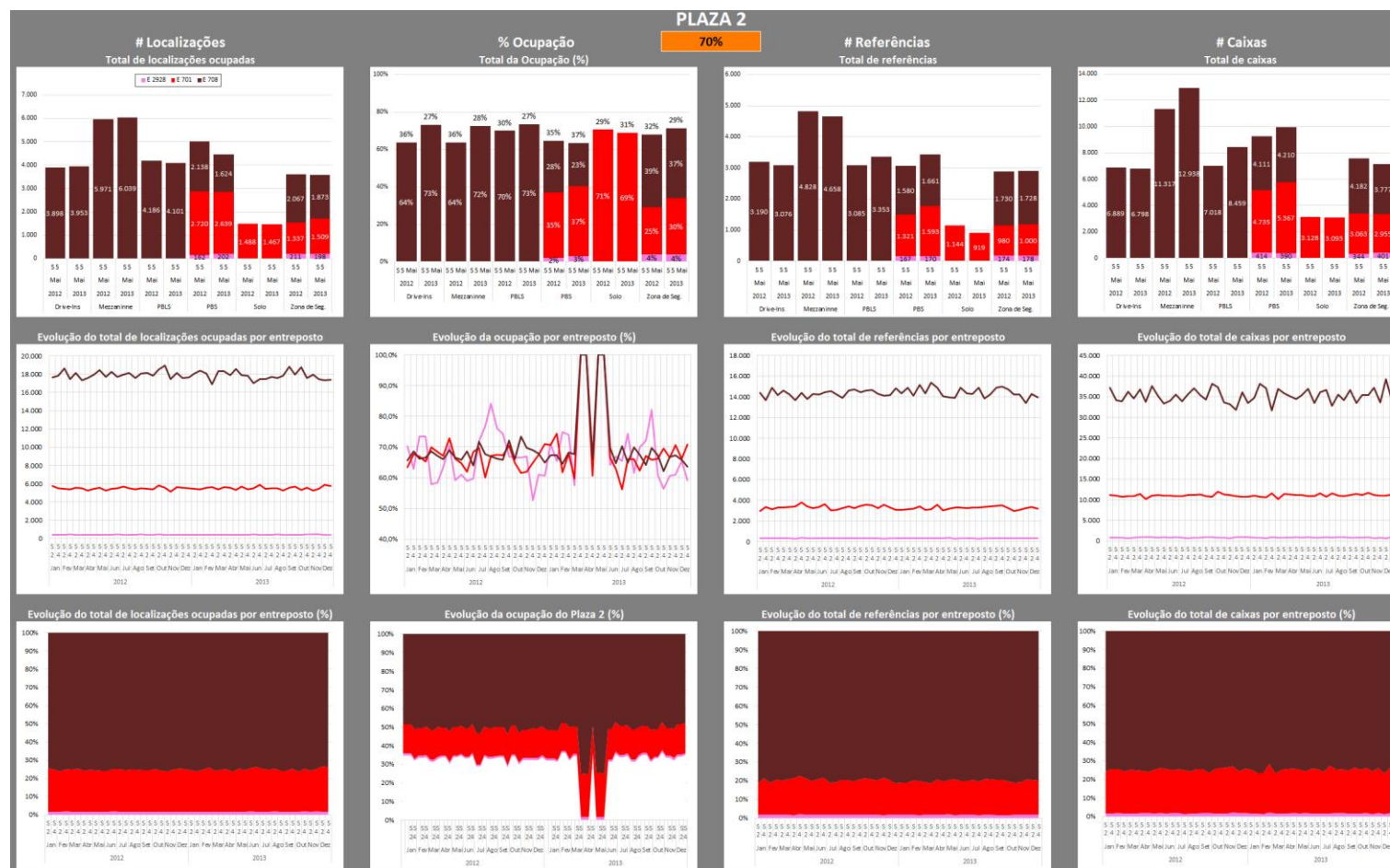


Figura A 6 - Dashboard para monitorizar a ocupação geral do Plaza 2

Anexo VII – Dashboard para monitorizar a ocupação detalhada do Mezzanine do Plaza 1

